

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3930811 A1

⑳ Aktenzeichen: P 39 30 811.1  
㉑ Anmeldetag: 14. 9. 89  
㉒ Offenlegungstag: 20. 9. 90

⑥ Int. Cl. 5:  
**A01D 78/10**  
A 01 D 80/00  
A 01 B 61/04  
A 01 B 63/24  
A 01 D 34/74

DE 3930811 A1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
14.03.89 EP P 89 10 4532.0  
⑦① Anmelder:  
Nusser, Josef, 7963 Eichstegen, DE

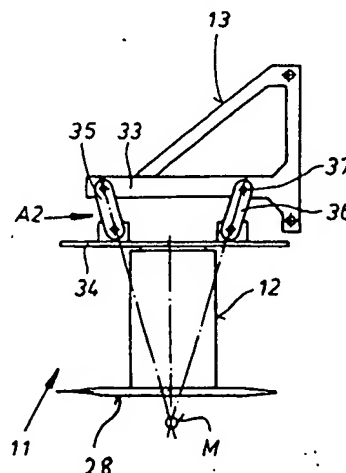
⑥① Zusatz zu: P 38 35 366.0  
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ Vorrichtung zur Boden Anpassung der Arbeitswerkzeuge von Heumaschinen

Bei einer Mähmaschine (11) mit einem oder mehreren rotierend antreibbaren Mähwerken (12), die mit Arbeitswerkzeugen versehen sind, wobei die Mähwerke (12) an einem mit dem Schlepper gehaltenen Traggestell (13) gehalten sind, sind die Mähwerke (12) zur leichtgängigen Anpassung der Arbeitswerkzeuge an die Oberfläche des Erdbodens im unmittelbaren Arbeitsbereich mittels einer oder mehrerer Ausgleichsvorrichtungen (A2) an dem Traggestell (13) verschwenkbar abgestützt. Des weiteren sind die Schwenkachsen (M) der Ausgleichsvorrichtungen (A2) in Fahrtrichtung und/oder quer zu dieser verlaufend und/oder etwa in vertikaler Ebene geneigt angeordnet oder sie kreuzen sich oder die Ausgleichsvorrichtungen bestehen aus einem Kugelgelenk. Außerdem sind die Ausgleichsvorrichtungen (A2) derart ausgebildet, daß zumindest eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachse (M) nahe der Oberfläche des Erdbodens (10) liegt.

Durch diese Ausgestaltung wird eine schnellreagierende Anpassung der Arbeitswerkzeuge gleichbleibend in der vorgesehenen Arbeitshöhe über die gesamte Arbeitsbreite an den jeweiligen Bodenverlauf bewerkstelligt.

FIG. 2



DE 3930811 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine mit einem oder mehreren rotierend antreibbaren Mäh- oder Rechwerken, die mit als Mähmesser oder als Rechzinken ausgebildeten Arbeitswerkzeugen versehen sind, wobei die Mäh- oder Rechwerke in einem mit einem Schlepper verbindbaren Traggestell gehalten sind.

Landwirtschaftliche Maschinen dieser Art sind in einer großen Anzahl unterschiedlicher Ausgestaltungen bekannt. Die Mäh- oder Rechwerke sind hierbei an einem Schlepper angehängt oder angebaut. Um im Betrieb eine Anpassung an den jeweiligen Geländeverlauf vornehmen zu können, ist das Mäh- oder Rechwerk, an dem die Arbeitswerkzeuge angebracht sind, in verhältnismäßig großer Höhe weit ausladend gelenkig am Schlepper abgestützt. Die durch Bremsen, Beschleunigen oder beim Überfahren von Bodenunebenheiten auftretenden Nickbewegungen wirken sich hierbei jedoch nachteilig auf das Arbeitsergebnis und das Mäh- oder Rechwerk aus, weil dieses durch den Schlepper in eine ungünstige Lage gezwungen werden kann. Dadurch entstehen hohe Momente um die Längs- und Querachsen, die durch die hohe Anlenkung am Schlepper noch verstärkt werden und z. B. bei Maschinen mit einem Drei- oder Vierrad-Fahrwerk dazu führen können, daß die vorderen Räder stärker als die hinteren belastet werden. Das trifft analog auch auf Mäh- oder Rechwerke, die mit einem Gleitteller versehen sind, zu.

Die Folge davon ist, daß die Mäh- oder Rechwerke bzw. die an diesen angebrachten Arbeitswerkzeuge die Neigung haben, vorne stärker in den Boden einzudringen. Dies führt zu einer Verletzung der Grasnarbe und zur Verschmutzung des Erntegutes mit Bodenteilchen. Auch können die Arbeitswerkzeuge dabei deformiert werden und zur Bruch gehen. Außerdem können durch Bodenberührungen Belastungsspitzen und dadurch auch Schäden an der Maschine auftreten, ein größerer Verschleiß und ein hoher Leistungsbedarf sind meist unvermeidbar.

Durch eine Verstärkung der Bauweise ist dieses Problem nicht zu lösen. Abgesehen von der Verteuerung hätte eine schwerere Bauweise den Nachteil einer schlechten Manövrierfähigkeit des Gespanns und eine weitere Erhöhung des Leistungsbedarfs, ohne daß die Arbeitsleistung verbessert würde. Auch ist keine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit und der Arbeitsbreite möglich.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine der vorgenannten Gattung zu schaffen, bei der die bekannten Nachteile vermieden werden. Dabei soll leichtgängig und schnell reagierend eine Anpassung der Arbeitswerkzeuge gleichbleibend in der vorgesehenen Arbeitshöhe über die gesamte Arbeitsbreite an den jeweiligen Bodenverlauf erfolgen können. Den Mäh- oder Rechwerken sollen somit die Bewegungen des Schleppers oder eines eigenen zugeordneten Fahrzeuges nicht aufgezwungen werden, die Mäh- oder Rechwerke sollen vielmehr Eigenbewegungen ausführen und dem Bodenverlauf folgen können, so daß der Fahrtwiderstand und die Maschinenbelastung niedrig gehalten und Beschädigungen der Grasnarbe sowie Beschädigungen der Arbeitswerkzeuge und eine Verschmutzung des Erntegutes weitgehend vermieden werden. Die Aufstandsfläche oder die Räder des Mäh- oder Rechwerkes sollen demnach stets parallel zur Bodenoberfläche verlaufen und Bodenun-

ebenheiten sollen leicht auszugleichen sein, ohne daß sich Nickbewegungen des Schleppers oder des Fahrzeuges nachteilig auswirken können. Der dazu erforderliche Bauaufwand soll gering gehalten werden, dennoch soll eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet sein. Auch sollen plötzlich auftretend Hindernisse leicht überwunden werden können.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß die Mäh- oder Rechwerke zur leichtgängigen Anpassung der Arbeitswerkzeuge an die Oberfläche des Erdbodens im unmittelbaren Arbeitsbereich mittels einer oder mehreren Ausgleichsvorrichtungen an dem Traggestell verschwenkbar abgestützt sind, daß die Schwenkachsen der Ausgleichsvorrichtungen in Fahrtrichtung und/oder quer zu dieser verlaufen und/oder etwa in vertikaler Ebene geneigt angeordnet sind oder sich kreuzen oder daß die Ausgleichsvorrichtungen aus einem Kugelgelenk bestehen, und daß die Ausgleichsvorrichtungen derart ausgebildet sind, daß zumindest eine quer zur Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachse nahe der Oberfläche des Erdbodens liegt.

Die Ausgestaltungen der Ausgleichsvorrichtungen sowie vorteilhafte Weiterbildungen sind in einzelnen den Patentansprüchen zu entnehmen.

Wird eine landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine gemäß der Erfindung ausgebildet, so ist es möglich, Bodenunebenheiten im unmittelbaren Bereich der Arbeitswerkzeuge auszugleichen, und zwar unabhängig vom Schlepper und/oder dem Traggestell. Durch die gelenkige Aufhängung des Mäh- oder Rechwerkes, insbesondere um eine oder mehrere Schwenkachsen, die vorzugsweise im Bereich der Arbeitsebene verlaufen, wird deren Schwenkbewegung beim Auftreffen auf ein Hindernis gewissermaßen umgekehrt, denn das Mäh- oder Rechwerk wird nicht im unteren, sondern in dessen oberen Bereich nach hinten geschwenkt, so daß dessen Werkzeuge nicht in den Boden gedrückt werden. Beschädigungen des Bodens und/oder der Werkzeuge werden somit weitgehend vermieden, auch ist eine schonende Behandlung des Erntegutes gegeben.

Die durch Nickbewegungen des Schleppers und/oder des Tragrahmens und/oder des Fahrgestells hervorgerufenen Momente werden auf diese Weise ausgeglichen, auch ermöglicht die vorschlagsgemäße Ausgestaltung aufgrund der durch das Maschinengewicht bewirkte Anpassung der einzelnen Mäh- oder Rechwerke an die Oberfläche des Bodens hohe Fahrgeschwindigkeiten und große Arbeitsbreiten, so daß auch ein wirtschaftlicher Einsatz gegeben ist.

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der gemäß der Erfindung ausgebildeten landwirtschaftlichen Mäh- oder Heumaschine sowie der Ausgleichsvorrichtungen dargestellt, die nachfolgend im einzelnen erläutert sind.

Hierbei zeigt jeweils in schematischer Darstellung Fig. 1 ein Anbaumähwerk mit einer Ausgleichsvorrichtung in Seitenansicht,

Fig. 2 das Anbaumähwerk nach Fig. 1 mit einer andersartigen Ausgleichsvorrichtung, in Seitenansicht,

Fig. 3 ein mit zwei Ausgleichsvorrichtungen versehenes Anbaumähwerk, in Rückansicht,

Fig. 4 und 5 das Anbaumähwerk nach Fig. 3 mit unterschiedlichen Ausgleichsvorrichtungen, jeweils in Rückansicht,

Fig. 6 eine Heumaschine mit Ausgleichsvorrichtungen, in Seitenansicht,

Fig. 7 eine Heumaschine mit andersartiger Ausgleichsvorrichtung, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 8 eine mit zwei Rechwerken und in die Zugvorrichtung integrierter Ausgleichsvorrichtung versehene Heumaschine, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 9 die Heumaschine nach Fig. 8 mit den Rechwerken zugeordneten Ausgleichsvorrichtungen,

Fig. 10 eine Ausgleichsvorrichtung für eine Längs- und Querachse, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 11 eine als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete um zwei Achsen wirksame Ausgleichsvorrichtung, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 12 bis 15 weitere Ausführungsformen von Ausgleichsvorrichtungen,

Fig. 16 bis 25 als Gelenkvierecke ausgebildete Ausgleichsvorrichtungen in unterschiedlichen Ausgestaltungen,

Fig. 26 eine als Kugelgelenk ausgebildete Ausgleichsvorrichtung, in perspektivischer Darstellung,

Fig. 27 bis 32 mit unterschiedlich ausgebildeten Ausgleichsvorrichtungen versehene Heumaschinen, in Vorderansicht und teilweise in perspektivischer Darstellung,

Fig. 33 ein Mähwerk mit eingebauter Ausgleichsvorrichtung, in Vorderansicht,

Fig. 34 ein verstellbares Scheibenmähwerk mit Ausgleichsvorrichtung,

Fig. 35 eine verstellbare Heumaschine mit Ausgleichsvorrichtung,

Fig. 36 bis 41 mit mehreren Mähwerken und Ausgleichsvorrichtungen ausgestattete Mähmaschinen, jeweils in Rückansicht,

Fig. 42 schräg zur Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachsen und

Fig. 43 eine weitere Ausgestaltung einer als Gelenkviereck ausgebildeten Ausgleichsvorrichtung.

In den Zeichnungen sind die dargestellten Mäh- und Heumaschinen, deren Mäh- und Rechwerke sowie die diesen unmittelbar zugeordneten Bauteile jeweils mit den gleichen Bezugsziffern versehen, obwohl die Mäh- und Rechwerke teilweise unterschiedlich gestaltet sind.

Gemäß Fig. 1 ist ein mit einem Mähmesser 12' ausgestattetes Mähwerk 12 einer Mähmaschine 11 mittels einer Ausgleichsvorrichtung A 1 mit einem Traggestell 13 versehen, das mittels Lenkern 14 an einen Schlepper angebaut ist. Die Ausgleichsvorrichtung A 1 besteht hierbei aus einer kreisbogenförmig gekrümmten Führungsbahn 31 in Form einer Kulis, in der Gleitkörper 32 verschiebbar geführt sind. Die Führungsbahn 31 ist mit dem Traggestell 13 verbunden, die Gleitkörper 32 dagegen mit dem Mähwerk 12, so daß dieses um die Schwenkachse M der Führungsbahn 31 verschwenkbar aufgehängt ist. Da die Schwenkachse M unterhalb der Aufstandsfläche des Mähwerkes 12 angeordnet ist, erfährt dieses beim Auftreffen auf ein Hindernis ein rechtsdrehendes Moment, so daß es an der Vorderseite gewichtsentlastet und leicht über ein Hindernis hinweggeführt wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist die Ausgleichsvorrichtung A 2 als Gelenkviereck ausgebildet und besteht aus der Basis 33, der Schwinge 34 und den Lenkern 35 und 36, die mittels Bolzen 37 an dem Traggestell 13 und dem Mähwerk 12 angelenkt sind. Der Momentanpol des Gelenkvierecks verläuft durch die Schwenkachsen M.

Die Mähmaschine nach Fig. 3 ist außer mit der Ausgleichsvorrichtung A 2 gemäß Fig. 2 mit einer weiteren Ausgleichsvorrichtung A versehen, die durch eine Welle 39 gebildet ist, auf der eine Quertraverse 38 aufgehängt ist, an der über die Ausgleichsvorrichtung A 2 die Mäh-

werke 12 gehalten sind. Damit ist eine Boden Anpassung um eine querverlaufende Schwenkachse M und eine längsverlaufende Schwenkachse M 1 möglich.

Nach Fig. 4 ist ein Scheibenmähwerk 11 mittels einer durch eine Führungsbahn 31 und Gleitkörper 32 gebildeten Ausgleichsvorrichtung A 1 um eine Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachse M 1 an dem Traggestell 13 verschwenkbar aufgehängt.

In Fig. 5 ist eine Mähmaschine 11 mit Mähwerken 12 gezeigt, die mittels einer Ausgleichsvorrichtung A 2 mit einem Traggestell 13 verbunden sind. Das Traggestell 13 des als Schwinge 34 ausgebildeten Maschinenrahmens und die Lenker 35, 36 bilden wiederum ein Gelenkviereck mit einer Schwenkachse M 1, die in der Längs-Mittelebene der Mähmaschine 11 liegt.

Fig. 6 zeigt eine Heumaschine 21, deren mit Rechzinken 23 versehenes Rechwerk 22 mittels eines Fahrwerks 24 auf dem Boden abgestützt ist. Das Rechwerk 22 ist an einem Maschinenrahmen 26 drehbar gelagert, der über eine Ausgleichsvorrichtung A 2 mit einem an Lenkern 14 befestigten Traggestell 13 verbunden ist. Ein Teil des Traggestells 13 bildet die Basis eines Gelenkvierecks, ein Teil 42 des Maschinenrahmens 26 die Schwinge und die Lenker 43, 44 stellen die Verbindung zwischen beiden her. Die Verlängerungen der Lenker 43, 44 schneiden sich in der Schwenkachse M.

Die Heumaschine 21 nach Fig. 7 ist mittels eines nicht bezifferten Anbaubockes, der vertikal gerichtete Schwenkachsen aufweist, an einen Schlepper anschließbar. Unterhalb eines Maschinenrahmens 26 ist ein zum Schwaden vorgesehenes Arbeitswerkzeug angeordnet, das um eine etwa senkrechte Achse drehbar ist und das Zinkenträger mit Zinken besitzt. Unter dem Arbeitswerkzeug ist ein des weiteren am Maschinenrahmen 26 befestigtes Dreiradfahrwerk mit Rädern angeordnet.

Das Traggestell 25 besitzt zwei quergestellte Stege 48, der Maschinenrahmen 26 hat ebenfalls zwei derartige Stege 49. Die freien Enden der Stege 48, 49 sind über um diese drehbare Lenker 50, 51 miteinander verbunden und bilden damit ein Gelenkviereck als Ausgleichsvorrichtung A 2 mit einer dem Traggestell 25 zugehörigen Basis 46 und einer dem Maschinenrahmen 26 zugehörige Schwinge 47. Die gedachten Verlängerungen der Lenker 50, 51 des Gelenkvierecks treffen sich jeweils in einem Punkt, dem Momentanpol, durch den die Schwenkachse M definiert ist.

Bei Bodenunebenheiten kann sich das Mähwerk 21 um diese Schwenkachse M relativ zu dem Traggestell 25 drehen, so daß die Bewegung des Maschinenrahmens 26 weitgehend unabhängig von der des Schleppers erfolgen kann.

In Fig. 8 ist eine gezogene Zweikreiselmachine 21 mit einem Vierradfahrwerk dargestellt. Das linke und das rechte Radpaar befinden sich jeweils unter einem der beiden Arbeitswerkzeuge. Das Traggestell 26 ist als Zugdeichsel ausgebildet.

Eine analoge Ausgleichsvorrichtung A 2, wie der in Fig. 7, ist zwischen dem Traggestell 25 und dem Maschinenrahmen 26 eingeschaltet. Der Unterschied besteht lediglich darin, daß sich das Traggestell 25 hier unterhalb des Maschinenrahmens 26 befindet. Auch hier können sich die Arbeitswerkzeuge relativ zum Traggestell 25 verschwenken und sich so Bodenunebenheiten anpassen.

Die Heumaschine 21 nach Fig. 9 weist zwei selbständig antreibbare Rechwerke 22 auf, die mitsamt einem Fahrwerk 24 am Maschinenrahmen 25 gelagert sind. Ein Traggestell 25 ist an seinem vorderen Ende in einem mit

Lager 27 ausgestatteten Lagerbock drehbar gelagert, durch die somit eine Ausgleichsvorrichtung A geschaffen ist.

Das Traggestell 25 weist eine querliegende Traverse 52 mit in Längsrichtung liegenden Querhäuptern 53 auf. Diese besitzen ihrerseits wiederum Stege 48 und an den Maschinenrahmen 26 sind Stege 49 angebaut. Diese sind über die Lenker 50, 51 mit den Stegen 48 verdrehbar verbunden. Auf diese Weise werden wiederum Gelenkvierecke als Ausgleichsvorrichtungen A 2 gebildet.

In Fig. 10 sind zwei schematisch dargestellte Ausgleichsvorrichtungen A 2, um Längs- und Querbewegungen ausgleichen zu können, über einen Zwischenrahmen 60 zu einer Baueinheit zusammengefaßt. Das waagrechte Traggestell 25 stellt die Basis und der Zwischenrahmen 60 die Schwinde für ein oberes Gelenkviereck dar, das durch die Gelenkverbindung der Lenker 50 und 51 am Traggestell 25 und am Zwischenrahmen 60 gebildet ist und dessen Momentpol im Schnittpunkt der Geraden der Lenker 50, 51 liegt und eine der Schwenkachsen, beispielsweise eine Längsachse, bestimmt. Die Lenker 50', 51' stellen über die gelenkige Anlenkung am Zwischenrahmen 60 und dem Maschinenrahmen 26 die Verbindung zwischen beiden her. Dadurch wird ein weiteres Gelenkviereck gebildet, dessen Momentanpol im Schnittpunkt der Geraden der Lenker 50', 51' verläuft und eine der Schwenkachsen, beispielsweise eine Querachse, bestimmt. Bei dieser Anordnung ist vorgesehen, daß sich die Schwenkachsen etwa rechtwinklig kreuzen.

In Fig. 11 ist eine als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete Ausgleichsvorrichtung A 3 dargestellt. Hierbei sind Schwenkbewegungen sowohl um eine Schwenkachse M als auch um eine Schwenkachse M 1 möglich.

Querstege 63, die dem Traggestell 25 zugehören, haben kugelförmig ausgebildete Endpunkte 69, die die Ecken eines (gedachten) Rechtecks darstellen. Querstege 64 die dem Maschinenrahmen 26 zugehören, haben ebenfalls kugelförmig ausgebildete Endpunkte 70, die die Ecken eines kleineren Rechtecks bilden. Die Endpunkte 69 und 70 sind über Lenker 65, 66 jeweils gelenkig miteinander verbunden.

Die Querstege 63 und 64 sowie die Lenker 65 und 66 bilden schräggeneigte Trapeze 61, die sich in Verlängerung nach unten in einer Geraden schneiden, die die Schwenkachse M bilden. Ebenso bilden die Längsstege 67, 68 sowie die Lenker 65, 66 Trapeze 62, die sich in Verlängerung in einer Geraden der Schwenkachse M 1 schneiden.

In Fig. 12 ist eine durch ein räumliches Lenkergetriebe gebildete Ausgleichsvorrichtung A 3 gezeigt. An einem dem Traggestell 25 zugehörigen Steg 71 sind an den Gelenkpunkten 74 zwei Lenker 72, 73 nach unten verlaufend und an den Gelenkpunkten 75 des ebenfalls dem Traggestell 25 zugeordneten Steges 76 zwei Lenker 77, 78 nach oben verlaufend kugelförmig angelenkt.

Mit ihren freien Enden sind die Lenker 72, 73 und 77, 78 an den Gelenkpunkten 80 des Maschinenrahmens 26 ebenfalls kugelförmig angelenkt und stellen so die Verbindung zwischen dem Traggestell 25 und dem Maschinenrahmen 26 her. Die oberen Gelenkpunkte 74, 80 stellen die Eckpunkte für ein gedachtes Viereck dar, daß größer ist als das darunterliegende kleinere gedachte Viereck, dessen Eckpunkte durch die unteren Gelenkpunkte 75, 79 gegeben sind, so daß die Lenker eine raumschiefe Lage einnehmen und zwei Schwenkachsen

unterhalb der Ausgleichsvorrichtung A 3 verlaufen.

Fig. 13 zeigt ebenfalls eine als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete Ausgleichsvorrichtung A 3 mit drei Lenkern 81, 82, 83, die an den die Eckpunkte eines Dreiecks darstellenden Gelenkpunkten 84 des Traggestells 25 kugelförmig angelenkt sind und raumschief nach unten zusammenlaufen. Durch kugelförmige Anlenkung an den dem Maschinenrahmen 26 zugehörigen, die Eckpunkte für ein kleineres Dreieck darstellenden Gelenkpunkte 85 ist das Traggestell 25 mit dem Maschinenrahmen 26 verbunden. Diese Ausgestaltung ermöglicht auf einfache Weise Schwenkbewegungen beispielsweise um die Schwenkachsen M und M 1.

Die Fig. 14 zeigt eine Ausgleichsvorrichtung A 3 ähnlich wie in den Fig. 12 und 13 dargestellt. Das Traggestell 25 weist hier an seinem unteren Teil eine geneigt verlaufende Traverse 91 auf, deren oberes Ende an einem Steg 88 endet und an dessen Ende sich die Gelenkpunkte 84 befinden. Ein weiterer Gelenkpunkt 92 befindet sich am unteren Ende der Traverse 91. Die Gelenkpunkte 84 und 92 sind dem Traggestell 25 zugehörig. Zwei dem Maschinenrahmen 26 zugehörige Gelenkpunkte 90 befinden sich an den Enden eines mit dem Maschinenrahmen 26 eine Einheit bildenden Steges 89. Am Ende eines am Maschinenrahmen 26 angeschlossenen Armes 93 ist ein weiterer Gelenkpunkt 94. Durch die kugelförmige Anlenkung der die Gelenkpunkte 84, 90 und 92, 94 verbindenden Lenker 81, 82, 83 wird das Traggestell 25 mit dem Maschinenrahmen 26 verbunden. Der Verlauf der Schwenkachsen M, M 1 ist ähnlich der Fig. 13.

In der Fig. 15 ist eine weitere als räumliches Lenkergetriebe ausgebildete Ausgleichsvorrichtung A 3 dargestellt. Das hier als Anbaubock ausgebildete Traggestell 25 und der Maschinenrahmen 26 weisen je drei Gelenkpunkte 104 auf, an denen Lenker 101, 102, 103 kugelförmig angelenkt sind und das Traggestell 25 mit dem Maschinenrahmen 26 verbinden.

Diese Ausgestaltung läßt Schwenkbewegungen um die Schwenkachsen M und M 1 zu, wobei die Schwenkachse M im Schnittpunkt der Geraden des Lenkers 103 mit der Ebene der Lenker 101, 102 liegt. Die Schwenkachse M 1 wird durch den Schnittpunkt der Geraden der Lenker 101, 102 definiert.

In Fig. 16 ist das wiederum als Anbaubock ausgebildete Traggestell 25 über einen Lenker 113 und ein kreisbogenförmiges Schubgelenk 112 mit dem als Schwinde 111 ausgebildeten Teil des Maschinenrahmens 26 verbunden. Die Geraden des Lenkers 113 und die Radien des Schubgelenks 112 schneiden sich im Momentanpol und damit in der Schwenkachse, so daß wiederum eine Ausgleichsvorrichtung A 2 geschaffen ist.

Die einzelnen Glieder oder Gelenke eines Gelenkvierecks können entsprechend den gestellten Bedingungen verschiedenartig ausgestaltet werden. So sind beispielsweise in der Fig. 17 die Lenker 104 durch das strichliniert eingezeichnete kreisbogenförmige Schubgelenk 112 ersetzbar, wobei deren Radien den Geraden der Lenker 104 entsprechen.

Die Fig. 18 zeigt als Ersatz der Lenker 104 Schubgelenke 112 mit geraden Schieberführungen, deren Senkrechte sich im Momentanpol schneiden.

In der Fig. 19 ist ein Lenker durch das kreisbogenförmige Schubgelenk 112 ersetzt, dessen Radien sich im Momentanpol mit der Geraden eines Lenkers 104 schneiden.

Fig. 20 zeigt eine ähnliche Ausgestaltung.

In den Fig. 21 bis 25 sind des weiteren unterschiedli-

che Ausgestaltungen von Gelenkvierecken als Ausgleichsvorrichtungen A 2 dargestellt. In Fig. 21 ist die mit dem Traggestell 13 verbundene Basis 121 unterhalb der das Mähwerk 12 tragenden Schwinge 122 angeordnet und über Lenker 123 mit dieser verbunden, die sich in dem Momentanpol, der die Schwenkachse M darstellt, treffen. Die Basis 121 ist hierbei kleiner bemessen als die Schwinge 122.

Gemäß Fig. 22 ist die Basis 121 über der Schwinge 122 angeordnet und größer als diese bemessen.

Fig. 23 zeigt eine Ausgleichsvorrichtung A 2, bei der die Basis 121 und die Schwinge 122 sich kreuzen.

In Fig. 24 kreuzt sich die strichpunktirt eingezeichnete ideale Linie 121' der Basis 121 mit der idealen Linie 122' der Schwinge 122.

Bei der Ausgleichsvorrichtung A 2 nach Fig. 25 sind die mit dem Traggestell 25 als Basis und mit dem Rahmen 26 als Schwinge verbundenen Lenker 131, 132 als Blattfedern ausgebildet und an den Koppelpunkten 133 eingespannt.

In Fig. 26 ist eine Ausgleichsvorrichtung A 4 mit einer sphärischen Schwenkachse M 3 dargestellt. Am Traggestell ist hierbei eine Kugelzone 141 angebracht, auf dem mit dem Maschinenrahmen 26 eines Rech- oder Mähwerkes verbundene Gleitstücke 142 verschiebbar angeordnet sind. Durch Stifte 143 wird ein Verdrehen um eine senkrechte Achse verhindert; anstelle der Stifte können auch Federn als Anschläge vorgesehen werden. Die Gleitstücke 142, die durch Rollen oder Kugeln ersetzt werden können, lassen sphärische Schwenkbewegungen um die Schwenkachse M 3 zu.

Fig. 27 zeigt eine Heumaschine 21 mit einer Hohlwelle 153, auf der Rechwerke 22 drehbar gelagert sind. Ein senkrechter Arm 152 des Traggestells 25 durchsetzt die Hohlwelle 153 und endet in einer Platte 151. Diese Platte 151 besitzt Gelenkpunkte 154. Das mit Rädern versehene Fahrwerk 24 erfüllt gleichzeitig die Funktion des Maschinenrahmens 26 mit der Lagerung für das drehbare Rechwerk 23. Am Maschinenrahmen 26 sind Gelenkpunkte 156, die ihrerseits über Lenker 155 mit Gelenkpunkten 154 verbunden sind. Damit wird eine Ausgleichsvorrichtung A 2 um eine oder zwei Achsen geschaffen, z. B. um eine Drehachse M.

In Fig. 28 ist eine Heumaschine 21 mit einem topfförmigen Arbeitswerkzeug 22 dargestellt. Im Gegensatz zu der Heumaschine nach Fig. 27 ist hier anstelle eines Fahrgestelles ein Gleitteller 28 vorhanden, der die Abstützung und Führung der Heumaschine 21 auf dem Untergrund bewirkt. Die übrigen Funktionen sind sinngemäß von denen nach Fig. 27 übertragbar.

Die Heumaschine 21 nach Fig. 29 hat einen ähnlichen Aufbau wie die in Fig. 27 dargestellte Ausgestaltung. Als Ausgleichsvorrichtung A dient hier jedoch eine quer zur Fahrtrichtung liegende Schwenkachse 161. Zusätzlich kann noch eine längs zur Fahrtrichtung verlaufende Drehachse vorgesehen werden, so daß sich eine kardan-gelenkige Schwenkverbindung zwischen dem Traggestell 25 und dem Maschinenrahmen 26 ergibt und eine Boden-anpassung in allen Lagen gegeben ist.

Der an dem Traggestell 25 vorgesehene Arm 25' durchgreift hierbei, damit dieser Schwenkbewegungen ausführen kann, mit ausreichendem Spiel ein an dem Trag- bzw. Fahrgestell 26 angebrachtes Lager 28 zentrisch.

In Fig. 30 ist eine an das Dreipunktgestänge eines Zugfahrzeuges angeschlossene Heumaschine 21 gezeigt. Das Traggestell 25 ist hierbei am Zugfahrzeug angelenkt und steht im wesentlichen senkrecht. Außer-

dem weist das Traggestell 25 am abgewinkelten unteren Ende eine Schwenkachse 162 auf, an die der Maschinen- bzw. Tragrahmen 26 schwenkbar angeschlossen ist. Eine Kette 163 läßt begrenzte Lenkausschläge zu und verbindet beim Ausheben das Traggestell 25 mit dem Maschinenrahmen 26.

Es ist von Vorteil, die Schwenkachse 162 unterhalb eines Koppelpunktes 164 anzuordnen, so daß der durch die Schwenkachse definierte Schub- oder Zugpunkt für den Maschinenrahmen 26 in Bodennähe liegt. Dadurch wirkt die Resultierende aus der Schub- oder Zugkraft und der Kraft des Maschinengewichtes in der Schwenkachse 162 etwa in der Maschinenweite schräg auf den Boden.

Bei einer Ausgleichsvorrichtung A 5 nach Fig. 31 mit einer Schwenkachse M 2 ist am Traggestell 25 seitlich von der Maschinenmitte ein aus einer Gelenkhülse und einem Gelenkzapfen bestehendes Drehgelenk 165 angebracht, dessen Achse in einer Vertikalebene schief von oben nach unten zur Mitte hin verläuft. Ein weiteres Drehgelenk 166 ist zu dem Drehgelenk 165 symmetrisch an einem Arm des Maschinenrahmens 26 angebracht. Ein Steg 167 verbindet die Gelenkhülsen der Drehgelenke 165, 166 fest miteinander.

Da die Achsen der Drehgelenke 165, 166 schräg zum Erdboden stehen, würde jede Verschwenkung des Steges 167 zum Traggestell 25 oder jede Verschwenkung des Maschinenrahmens 26 zum Steg 167 eine Höhenbewegung hervorrufen. Eine solche Höhenbewegung ist aber nur insoweit möglich, als sie vom Fahrwerk hervorgerufen durch Bodenunebenheiten zugelassen wird. Bei horizontalem Boden kann keine Höhenbewegung stattfinden und die Drehgelenke 165, 166 sind gegeneinander verspannt.

Bei einer Ausgleichsvorrichtung A 5 nach Fig. 32 ist ein zweites Paar von Drehgelenken 168, 169 vorhanden, die über einen Steg 171 miteinander gekoppelt sind. Die Gelenkzapfen der Drehgelenke 166 und 168 sind mittels eines Steges 170 miteinander verbunden. Der Gelenkzapfen des Drehgelenkes 169 ist fest mit dem Maschinenrahmen 26 verbunden. Infolge der Anordnung der Drehgelenke 165, 166, 168, 169 sind hier Drehbewegungen um zwei Schwenkachsen möglich.

In Fig. 33 ist eine Ausgleichsvorrichtung A 2 in der Trommel 12 eines Mähwerkes eingebaut. Mit dem Traggestell 25 ist eine Hülse 157, die an ihrem unteren Ende eine Platte 151' mit Gelenkpunkten 154' trägt, fest verbunden. Der Maschinenrahmen wird hier durch eine Platte 158 gebildet, die einerseits die Lagerung für die Mährtrommel 12 und einen Gleitteller 28 aufnimmt und andererseits Gelenkpunkte 159 besitzt. Lenker 155' verbinden die Gelenkpunkte 154' mit den Gelenkpunkten 159, wodurch wiederum ein Gelenkviereck mit einem Momentanpol in Bodennähe entsteht.

In Fig. 34 ist ein Scheibenmähwerk mit einer um eine Querachse wirkenden Ausgleichsvorrichtung A 2 in Seitenansicht dargestellt. Ein Holm 183 ist hierbei ein Teil des Maschinenrahmens 26 und ist über einen Arm 184 mit einem Querbalken 182 verbunden. Der Querbalken 182 trägt drehbar gelagerte Arbeitswerkzeuge mit Schneidmessern 12'. Unterhalb des Querbalkens 182 ist eine Gleitplatte 185 angebracht, die im vorderen Bereich des Querbalkens 182 in diesen übergeht. An dieser Stelle ist die Gleitplatte 185 federelastisch ausgebildet.

Zwischen dem Querbalken 182 und der Gleitplatte 185 ist eine Winkelverstellung möglich. Dazu dient zweckmäßigerweise eine am Querbalken 182 angebrachte Exzentrerscheibe 181. Durch Verdrehen der Ex-

zentrumscheibe 181 kann die Negung der Rotationsebene der Arbeitswerkzeuge und der Schneidmesser 12' gegenüber der Bodenebene und somit die Schnitthöhe der Schneidmesser eingestellt werden. Anstelle der Exzentrisscheibe 181 kann auch eine Verstellspindel oder dgl. verwendet werden.

Fig. 35 zeigt eine Heumaschine 21 mit einer Ausgleichsvorrichtung A 2 um eine Querachse. Des weiteren ist eine Winkelverstellung zwischen der Ebene des Rechwerkes 22 und der Ebene des Fahrgestells 29 möglich. Dazu ist zwischen dem Fahrgestell 29 und dem Maschinenrahmen 26 eine Querachse 191 zwischengeschaltet und der Maschinenrahmen 26 weist einen Arm 192 auf, an dem eine mit dem Fahrgestell 29 verbundene Verstellspindel 193 angelenkt ist.

Durch Betätigen der Verstellspindel 193 bzw. der zugehörigen Schraubenmutter wird die angestrebte Winkelverstellung erreicht. Anstelle der Verstellspindel 193 können auch andere bekannte Mittel verwendet werden. Durch diese Winkelverstellung können die Rezhinken im vorderen Bereich, dem hinteren Bereich entgegengesetzt, mehr oder weniger in Bodennähe gebracht werden. Dies kann auch erreicht werden, indem die vorderen Räder des Fahrwerkes 29 gegenüber den hinteren Rädern ungleich höhenverstellt werden.

Das Prinzip der Quer- und Längsausgleichsvorrichtungen kann auch für mehrere nebeneinander angeordnete Mähwerkseinheiten angewandt werden. In den Fig. 36, 37 und 38 ist dies in unterschiedlichen Ausgestaltungen dargestellt.

In Fig. 36 ist ein Sechs-Trommelmähwerk 11 gezeigt, das mittels eines Anbaubockes 201 an einem Zugfahrzeug anbaubar ist. Die beiden äußeren Trommeln sind hierbei hydraulisch hochschwenkbar.

Die linke Außentrommel ist in einer Kulissenführung 31 mit dem Mittelpunkt bei M gelagert als Ausgleichsvorrichtung A 1. Sie kann somit in der Arbeitsstellung Schwenkbewegungen um eine Längsachse ausführen, ohne daß die Schneidmesser benachbarter Mähwerkstrommeln aneinanderschlagen.

Die rechte Außentrommel ist mittels eines am Mähwerksrahmen angelenkten Hebels 221 gehalten. Dieser bildet zusammen mit einem Anbaubügel 222 an der Außentrommel und zwei Lenkern 223, 224 ein Gelenkviereck und somit eine Ausgleichsvorrichtung A 2 mit einer längsgerichteten Schwenkachse.

Fig. 37 zeigt zwei Mähwerkseinheiten zum Dreipunktanbau. An dem Anbaubock 201 sind Längsstege 231 befestigt, an einem Rahmen Längsstege 232. Zusammen mit Lenkern 233 bildet sie Gelenkvierecke und somit Ausgleichsvorrichtungen A 2 für den Querausgleich der Mähwerkseinheiten.

Mit den Längsstegen 232 fest verbunden ist eine kreisbogenförmige Kulisse 31 mit dem Mittelpunkt bei M. An dem Maschinenrahmen 26 sind zwei Hebel 234 befestigt, die Führungsrollen 32 tragen, die in der Kulisse 31 laufen. Statt einer einzigen Kulissenführung können, wie dies strichpunktiert eingezeichnet ist, auch abermittigt zwei Kulissenführungen vorgesehen werden.

Ähnlichen Zwecken wie das in Fig. 37 dargestellte Mähwerk dient das in Fig. 38 gezeigte. Der Anbaubock 201 ist hierbei mit einem Schwenkzapfen 241 versehen und trägt einen Quersteg 202. An diesem sind über die mit 242 bezifferten Gelenkvierecke, die eine Schwenkung um eine Querachse zulassen, zwei Kulissenführungen 31 aufgehängt, die eine Verschwenkung in Richtung des Doppelpfeiles zulassen.

Bei der rechten Kulissenführung ist durch die drei

Pfeile  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  angedeutet, daß die Kulisse 31 von der Kreisbogenform abweichend verschiedene Kurvenradien besitzt. Damit wird erreicht, daß der seitliche Abstand zwischen zwei benachbarten Mähwerkseinheiten in der Höhe ihrer Ringkragen an der Mittelebene auch dann unverändert bleibt, wenn eines der Mähwerkseinheiten Schwenkbewegungen um Längsachsen durchführt.

Bei einem aus zwei Zweitrommelmähwerken aufgebauten Mähwerk 11 nach Fig. 39 werden zwei Lösungen für die Aufgabe gezeigt, beide Mähwerkseinheiten auch bei Auspendelung um Längsachsen an ihrer Trennebene in Höhe der Ringkragen der Mähstrommeln in gleichem Abstand zu halten. An einem um eine Achse 251 drehbaren Halter 203 des Anbaubockes ist ein Zwischenträger 205 querverschiebbar gelagert. Dieser besitzt längsgerichtete Drehachsen 207, an der die Mähwerkseinheiten gelagert sind.

Bei der in der linken Hälfte dargestellten Ausführungsform ist an der Drehachse 207 ein mit dem Maschinenrahmen festes Zahnradsegment 206 und ein an dem Zwischenträger 205 drehbar gelagertes Zahnrad 208 vorgesehen, die miteinander kämmen. Mit dem Zahnrad 208 fest verbunden ist ein Zahnradsegment 209, das in eine mit dem Halter 203 fest verbundene Zahnstange 204 eingreift. Wenn das Zweitrommelmähwerk um die Drehachse 207 gedreht wird, verschiebt sich dadurch der Zwischenträger 205 in dem Halter 203.

Die gleiche Wirkung wird mit der rechts dargestellten Anordnung erzielt, bei der der Zwischenträger 205 über ein Koppelgetriebe 210 mit dem Halter 203 verbunden ist.

Bei der Ausführung nach Fig. 40 ist an dem Anbaubock der Quersteg 202 angebracht. An beiden Enden bildet dieser mit Lenkern 211, 212 und dem Maschinenrahmen 26 zweier Mähwerkseinheiten Gelenkvierecke, die so ausgestaltet sind, daß sie den gewünschten Längsausgleich für die Mähwerke ermöglichen.

Ähnliche Ausgestaltungen sind in Fig. 41 gezeigt. Links ist ein Koppelglied 213 an dem Quersteg 202 so angelenkt, daß sein freies Ende in der Mittelebene eines Mähwerkes liegt. Das Koppelglied 213 hat dadurch in erster Linie die Betriebskräfte aufzunehmen, ein weiteres Koppelglied 214 bestimmt dagegen den Momentanpol für den Längsausgleich.

Bei der in der rechten Hälfte dargestellten Ausgestaltung ist am Ende des Quersteges 202 eine Koppelstange 215 um einen Punkt 219 drehbar gelagert. An ihrem freien Ende trägt die Koppelstange 215 auf einem Drehzapfen 220 das Mähwerk. Ein zum Punkt 219 zentrisches größeres Kettenrad 216 ist fest mit dem Quersteg 202, ein zum Drehzapfen 220 konzentrisches kleineres Kettenrad 217 dagegen fest mit dem Mähwerk verbunden. Um beide Kettenräder 216, 217 ist eine endlose Kette 218 gelegt, die eine Querbewegung des Mähwerkes hervorruft, wenn dieses um seine durch den Mittelpunkt des Kettenrades 217 definierte Längsachse schwingt.

In Fig. 42 sind zwei schräg zur Fahrtrichtung F verlaufende Schwenkachsen  $M_1'$  und  $M_2'$  dargestellt. Dazu ist die jeweils verwendete Ausgleichsvorrichtung so weit zu verdrehen, daß sich ein derartiger Verlauf der Schwenkachsen ergibt.

Die in Fig. 43 dargestellte aus einem Gelenkviereck bestehende Ausgleichsvorrichtung A 2 ist in ähnlicher Weise ausgebildet wie die Ausgleichsvorrichtung nach Fig. 2. An der Basis 33 und der Schwinge 34 ist hierbei ein Lenker 35 jeweils gelenkig befestigt, ein weiterer Lenker 36 ist dagegen fest mit der Schwinge 34 verbun-



den und in einem Langloch 36'' der Basis 33 verschiebbar geführt. Die Schwenkachse *M* ist durch den Schnittpunkt der Verlängerungen der beiden Lenker 35 und 36' bestimmt.

#### Patentansprüche

1. Mäh- oder Heumaschine oder dergleichen, mit einem oder mehreren antreibbaren Mäh- oder Rechwerken, die mit als Mähmesser oder als Re-
2. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtungen (A bis A 5) über die Auflageflächen der Mähwerke (12), mittels des Fahrwerks (29) der Mäh- oder Heumaschine (21), an dem Mäh- oder Rechwerk (12; 22) angebrachte
3. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Schwenkachsen (*M* 1 bis *M* 3) der Ausgleichsvorrichtungen (A bis A 5) unterhalb der Oberfläche des Erdbodens (10) liegen.
4. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 1) durch eine kreisbogenförmig um deren Schwenkachse (*M*) gekrümmte Führungsbahn (31) und eine oder mehreren in dieser verschiebbar geführten Gleitkörper (32) gebildet ist und daß die Führungsbahn (31) an dem Traggestell (13; 25) oder dem Mäh- oder Rechwerk (12; 22) angebracht ist und die Gleitkörper (32) mit dem Mäh- oder Rechwerk (12; 22) bzw. dem Tragrahmen (12; 25) verbunden sind.
5. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitkörper (32) durch Rollen gebildet sind, die in einer Kulis als Führungsbahn (31) geführt sind.
6. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A) durch eine Schwenkachse (39; 161, 162) gebildet ist, die in Fahrtrichtung oder quer zu dieser verläuft.
7. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (162) der Ausgleichsvorrichtung (A) außerhalb des Rotationsbereiches des Mäh- oder

Rechwerkes (22) nahe der Oberfläche des Erdbodens (10) und unterhalb eines Koppelpunktes (164) angeordnet ist und quer zur Fahrtrichtung verläuft.

8. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A) durch eine Schwenkachse (161) gebildet ist, die quer und/oder längs zur Fahrtrichtung innerhalb und unterhalb des Mäh- oder Rechwerkes (22) angeordnet und an dem Traggestell (25) über einen Arm (25') oder dgl. gehalten ist.

9. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Arm (25') mit einem für dessen Schwenkbewegungen ausreichenden Spiel ein an dem Tragrahmen (26) angebrachtes Lager (28) zentrisch durchgreift.

10. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 2, A 3) als Gelenkgetriebe ausgebildet ist.

11. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gelenkgetriebe als Gelenkviereck (33, 34, 35, 36; 42, 43, 44, 25; 48, 49, 50, 51) ausgebildet und derart angeordnet ist, daß dessen Momentanpol auf einer der Schwenkachsen der Ausgleichsvorrichtungen liegt.

12. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 3) als räumliches Lenkergetriebe ausgebildet ist.

13. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenker und/oder Gelenke des Gelenkgetriebes (Ausgleichsvorrichtung A 2) bzw. des räumlichen Lenkergetriebes (Ausgleichsvorrichtung A 3) ganz oder teilweise durch Schubelenke (112) gebildet sind.

14. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubgelenke (112) Führungsbahnen aufweisen, die geradlinig oder kurvenförmig, vorzugsweise kreisbogenförmig gekrümmt, ausgebildet sind.

15. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis des Gelenkgetriebes bzw. der räumlichen Lenkergetriebe durch das Traggestell (13; 25), die Schwinge durch das Mäh- oder Rechwerk (12; 34; 22, 26) und die Lenker durch Koppelglieder gebildet sind.

16. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnittpunkt der verlängerten Koppelglieder als Momentanpol die Schwenkachsen der Ausgleichsvorrichtung (A 2, A 3) bildet.

17. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenker (131) des Gelenkviereckes als Blattfedern ausgebildet und an den Anlenkungen der Basis und der Schwinge fest eingespannt sind.

18. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die durch das Traggestell (13; 15) gebildete Basis des Gelenkviereckes unterhalb oder oberhalb der durch das Mäh- oder Rechwerk (12; 22; 26) gebildeten Schwinge

angeordnet ist.

19. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis in ihrer Länge kleiner bemessen ist als die Länge der Schwinge.

20. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die durch das Traggestell (13; 25) gebildete oder mit diesem verbundene Basis des Gelenkvierecks etwa lotrecht und die durch das Mäh- oder Rechwerk (12; 22; 26) gebildete oder mit diesem verbundene Schwinge etwa waagrecht angeordnet sind.

21. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis in ihrer Länge größer bemessen ist als die Länge der Schwinge.

22. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10, bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die die Basis und die Schwinge miteinander verbindenden Lenker im Schnittpunkt ihrer Verlängerungen eine der Schwenkachsen ( $M$ ) bestimmen.

23. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel zueinander angeordnete Gelenkvierecke über Stege oder dgl. miteinander gekoppelt sind.

24. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das räumliche Lenkergetriebe drei oder vier Lenker aufweist, die kugelgelenkig an dem Traggestell (13; 25) und dem Mäh- oder Rechwerk (12; 22; 26) angelenkt sind.

25. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlenkungen derart angeordnet sind, daß die Lenker in Richtung der Schwenkachsen zueinander geneigt verlaufen.

26. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlenkungen die Eckpunkte eines Dreiecks oder eines Vierecks bilden.

27. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß zwei durch Gelenkvierecke gebildete Ausgleichsvorrichtungen (A 2) über einen Zwischenrahmen (60) zu einer Baueinheit miteinander verbunden sind.

28. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 4) aus einem Kugelgelenk in Form eines kugelig ausgebildeten Zone (141) besteht, die an dem Traggestell (25) oder dem Mäh- oder Rechwerk befestigt ist und mit der Leit- oder Rollkörper (142) zusammenwirken, die mit dem Mäh- oder Rechwerk (22, 26) bzw. dem Traggestell verbunden sind.

29. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 5) durch zwei oder mehrere konzentrisch zur Rotationsachse des Mäh- oder Rechwerkes (21) angeordnete Gelenke (165, 166, 168, 169) gebildet sind, deren Achsen in etwa vertikaler Ebene und zueinander geneigt nach unten konvergierend angeordnet sind.

30. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß eines der Gelenke (165) mit dem Traggestell (25) und eines der Gelenke (166 bzw. 169) mit dem Mäh- oder Rechwerk (22) verbunden und daß die Gelenke (165, 166, 168, 169) untereinander gekoppelt sind.

31. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung als biegeelastischer Federblock ausgebildet ist.

32. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 31, wobei zwei oder mehrere Mähwerke seitlich nebeneinander angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Mäh- oder Rechwerke mit einer Ausgleichsvorrichtung (A 1, A 2) mit in Fahrtrichtung verlaufender Schwenkachse ( $M$ ) versehen ist, deren Schwenkachse ( $M$ ) zwischen diesem und dem benachbarten Mähwerk sowie im Bereich der Arbeitsebene angeordnet ist.

33. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß die gegeneinander verschwenkbaren Mähwerke derart miteinander gekoppelt sind, daß der seitliche Abstand zwischen diesen im Bereich der Arbeitsebene bei einer Schwenkbewegung nahezu konstant bleibt.

34. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer durch eine Führungsbahn (31) gebildeten Ausgleichsvorrichtung (A 1) zum Ausgleich des seitlichen Versatzes die Führungsbahn unterschiedliche Krümmungsradien ( $R_1, R_2, R_3$ ) aufweist (Fig. 38).

35. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß zum Ausgleich des seitlichen Versatzes bei einer Schwenkbewegung eines Mähwerkes ein seitlich ausschleifbar angeordneter Zwischenträger (205) vorgesehen ist, an dem das Mähwerk (11) verschwenkbar gelagert und der über Zahnräder (206, 208, 209), ein Koppelgetriebe (210) oder dgl. mit dem verschwenkbaren Mähwerk trieblich verbunden und an einer ortsfesten Zahnstange (204), einem Halter (203) oder dgl. abgestützt ist (Fig. 39).

36. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das verschwenkbare Mähwerk (11) an einem Zwischenträger (202) mittels eines durch Koppelglieder (211, 212) gebildeten Gelenkvierecks aufgehängt ist, dessen Schwenkachse in Neutralstellung des Mähwerkes mittig zu diesem verläuft (Fig. 40).

37. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, daß das verschwenkbare Mähwerk (11) an einem Zwischenträger (202) mittels einer Koppelstange (215) drehbar gehalten und wobei zum Ausgleich des seitlichen Versatzes die Koppelstange (215) mittels eines Kettengetriebes (216, 217, 218) verschwenkbar ist (Fig. 41).

38. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsvorrichtung (A 2) in einer Trommel des Mähwerkes (12) oder in dem Rechwerk (22) angeordnet ist.

39. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine



nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung der Arbeitsebene des Mäh- oder Rechwerkes gegenüber dem Erdboden (10) und/oder gegenüber dem Traggestell (13) einstellbar ist.

40. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung mittels einer Verstelleinrichtung (193) z. B. in Form einer Verstellspindel um eine Querachse (191) einstellbar ist.

41. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung mittels einer z. B. auf einem Gleitteller (182) einwirkenden Exzentrerscheibe (181) einstellbar ist.

42. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis, die Schwinge und/oder mindestens einer der Lenker eines Gelenkviereckes oder eines räumlichen Gelenkgetriebes längenveränderbar ausgebildet ist.

43. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Schwenkachsen unterhalb einer Ausgleichsvorrichtung, vorzugsweise in der Nähe des Erdbodens, verläuft.

44. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 43, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Schwenkachsen ( $M$ ,  $M1$ ,  $M1'$ ,  $M2'$ ,  $M3$ ) innerhalb der Vertikalen der äußeren Begrenzung der Aufstandsfläche oder innerhalb der Vertikalen der durch die äußeren Verbindungslinien zwischen den Rädern (24) einschließenden Fläche eines Mäh- oder Rechwerkes verläuft.

45. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 44, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei horizontal verlaufenden Schwenkachsen diese schräg zur Fahrtrichtung angeordnet sind und sich kreuzen.

46. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer in Fahrtrichtung verlaufender Schwenkachse diese in der Mitte der Mäh- oder Heumaschine oder bei einer mehrteiligen Maschine in der Mitte eines Maschinenabschnittes angeordnet ist.

47. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpassung der Mäh- oder Rechwerke an den Erdboden durch deren Gewichtskraft und/oder durch die Kraft einer oder mehrerer Federn erfolgt.

48. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß bei mehrteiligen Mäh- oder Heumaschinen mit mehreren Maschinenabschnitten, einzelne oder alle mit einer Ausgleichsvorrichtung (A bis A 5) versehen sind.

49. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß zwei verschiedene oder gleiche Ausgleichsvorrichtungen (A bis A 5) zu einer Baueinheit derart miteinander verbunden sind, daß sich zwei beliebige Schwenkachsen ( $M$ ,  $M1$ ,  $M1'$ ,  $M2'$ ) ergeben.

50. Landwirtschaftliche Mäh- oder Heumaschine

nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 49, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand einer oder mehrere unterhalb der Bodenoberfläche verlaufenden Schwenkachsen ( $M$ ,  $M1$ ,  $M1'$ ,  $M2'$ ,  $M3$ ) zur Bodenoberfläche nicht größer ist, wie die Länge der in Fahrtrichtung sich erstreckenden Aufstandsfläche oder der Abstand zwischen den Rädern (24) in Fahrtrichtung eines Mäh- oder Rechwerkes.

51. Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 50, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Schwenkachsen ( $M$  bis  $M3$ ) in Schnittebene der Mähmesser (12') liegt.

52. Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 51, dadurch gekennzeichnet, daß eine in Fahrtrichtung verlaufende Schwenkachse ( $M1$ ) mittig und etwa in Schnitthöhe eines Mähwerkes (2) liegt.

53. Mäh- oder Heumaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 52, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Geraden der Lenker (35, 36, 43, 44, 50, 51, 113, 104, 123, 131, 132, 155) bzw. deren Bahnnormale und/oder die Bahnnormale der Führungsbahn (31) der Gleitkörper (32) oder der Schubgelenke (112) in einer Schwenkachse ( $M$ ) schneiden.

---

Hierzu 22 Seite(n) Zeichnungen

---



FIG. 1

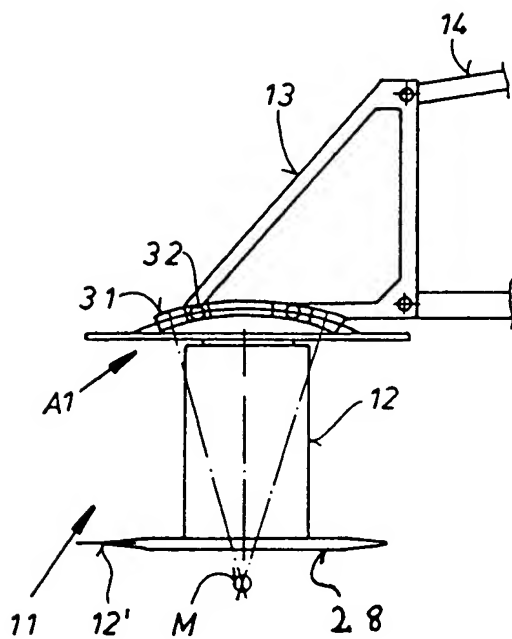


FIG. 2

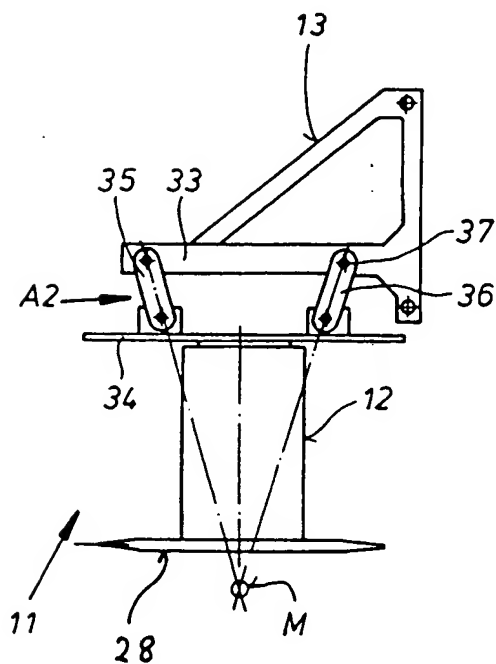


FIG. 3

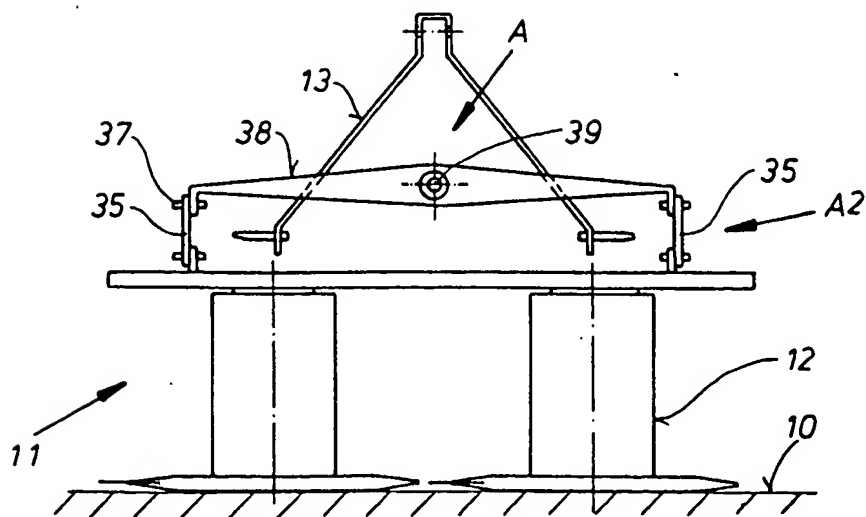


FIG. 4

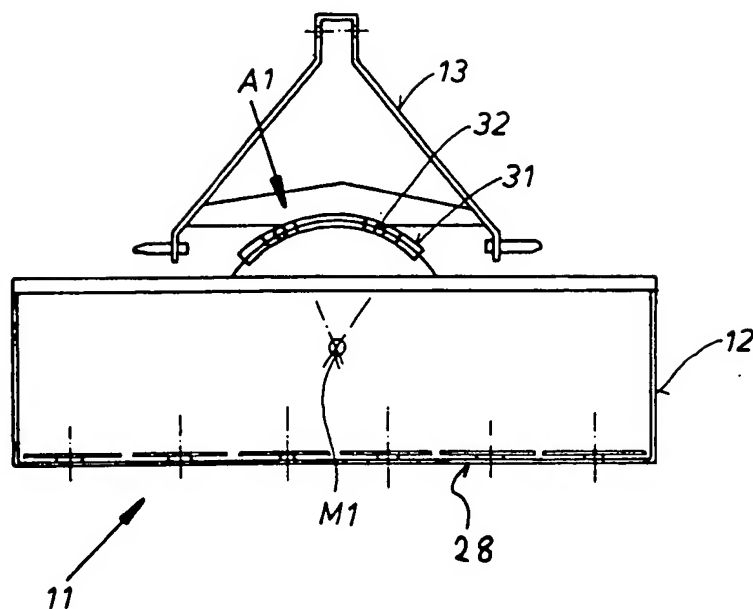


FIG. 5

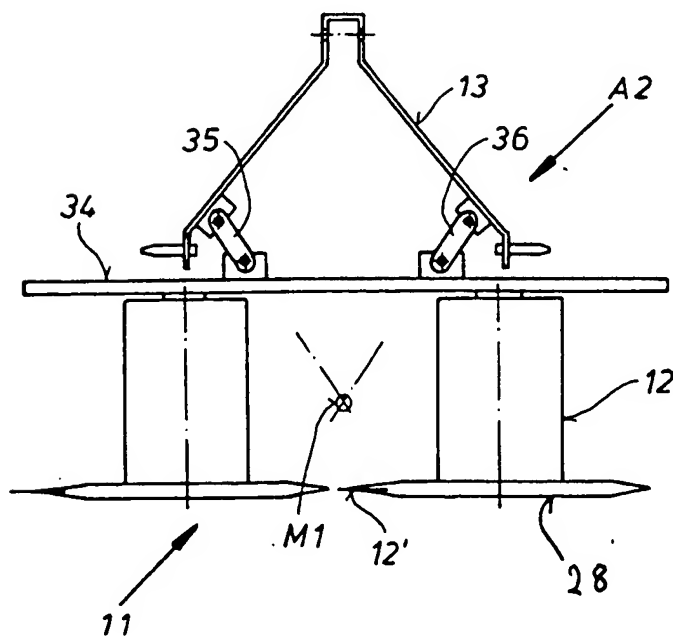




FIG. 7

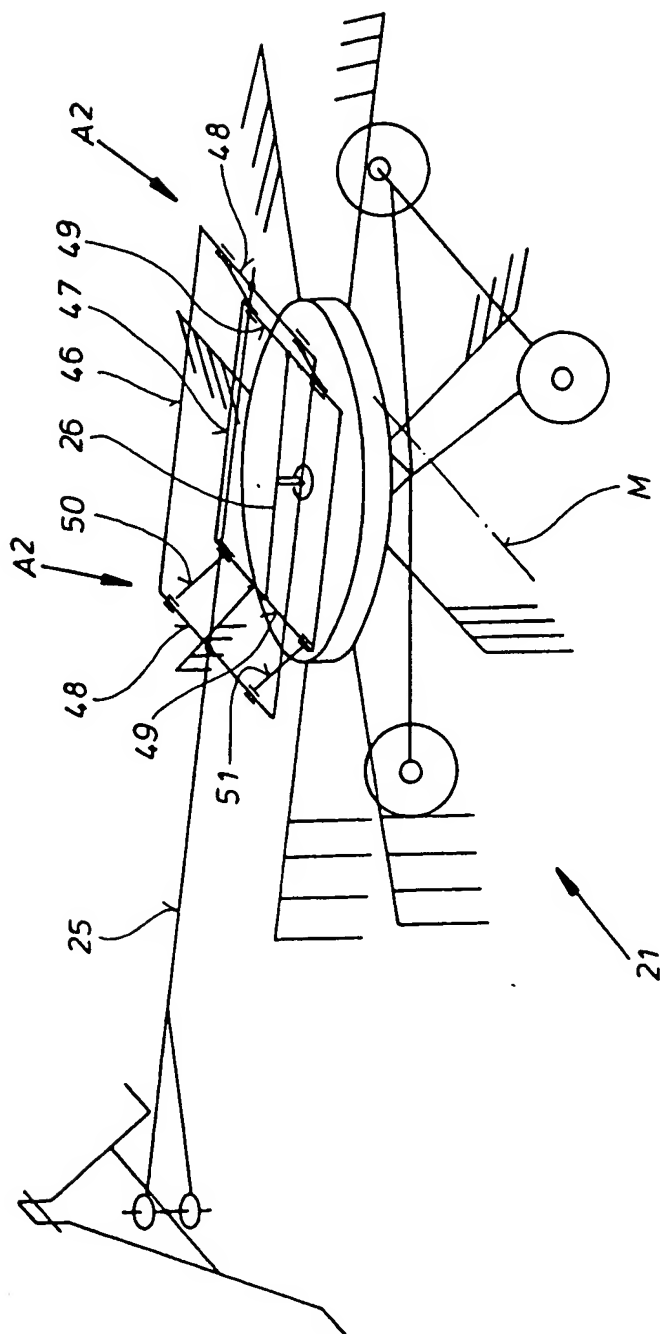
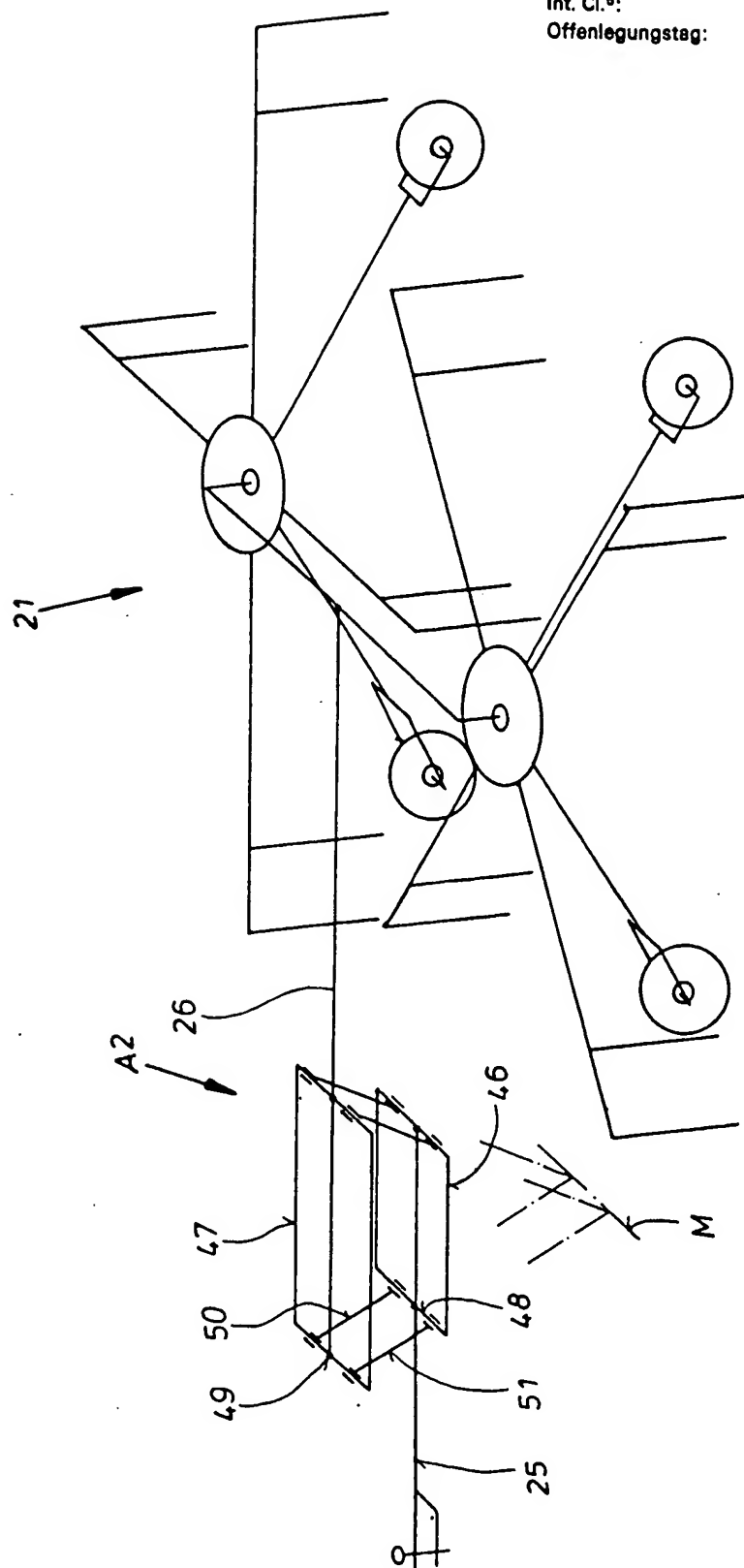




FIG. 8



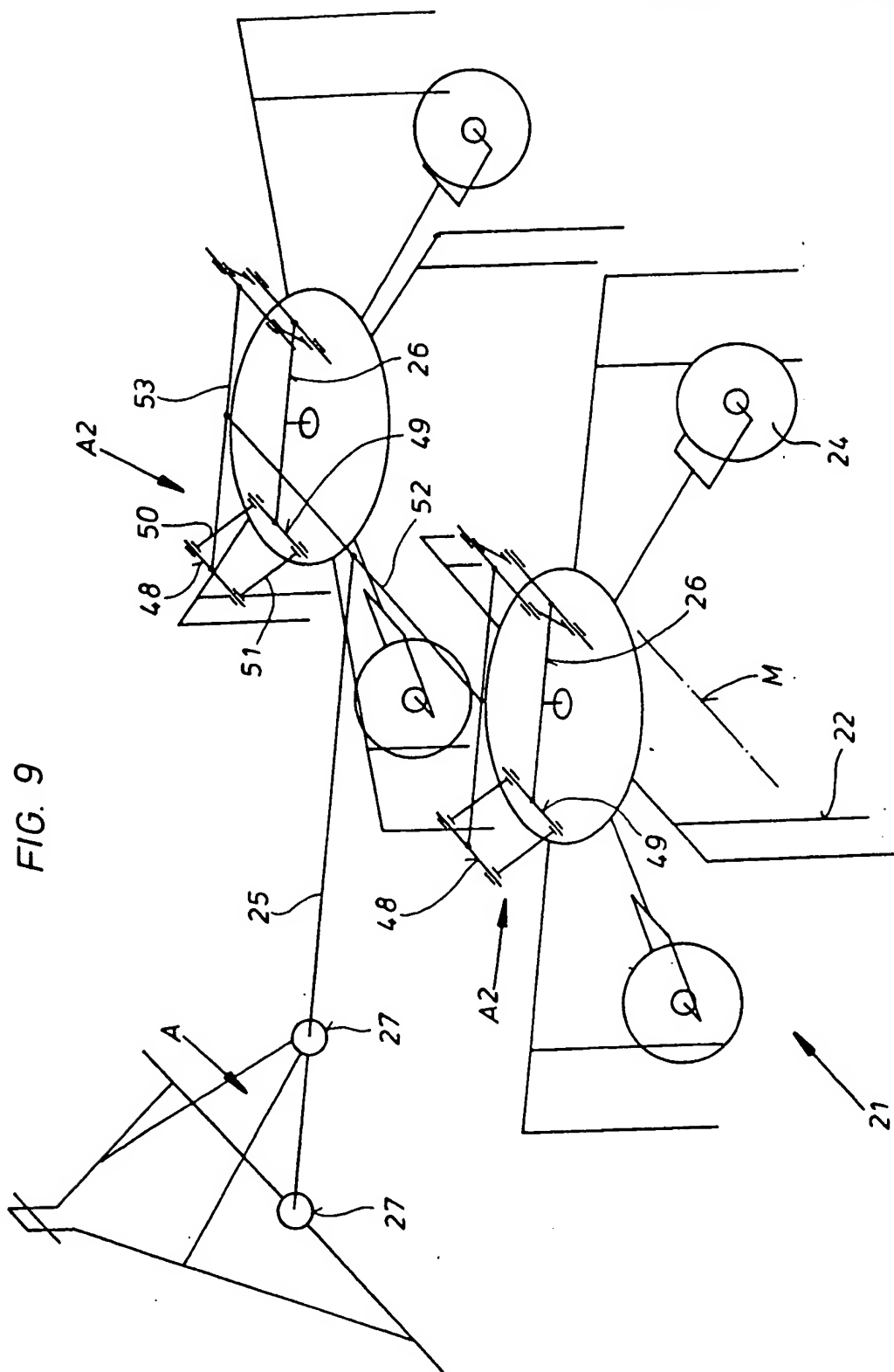


FIG. 10

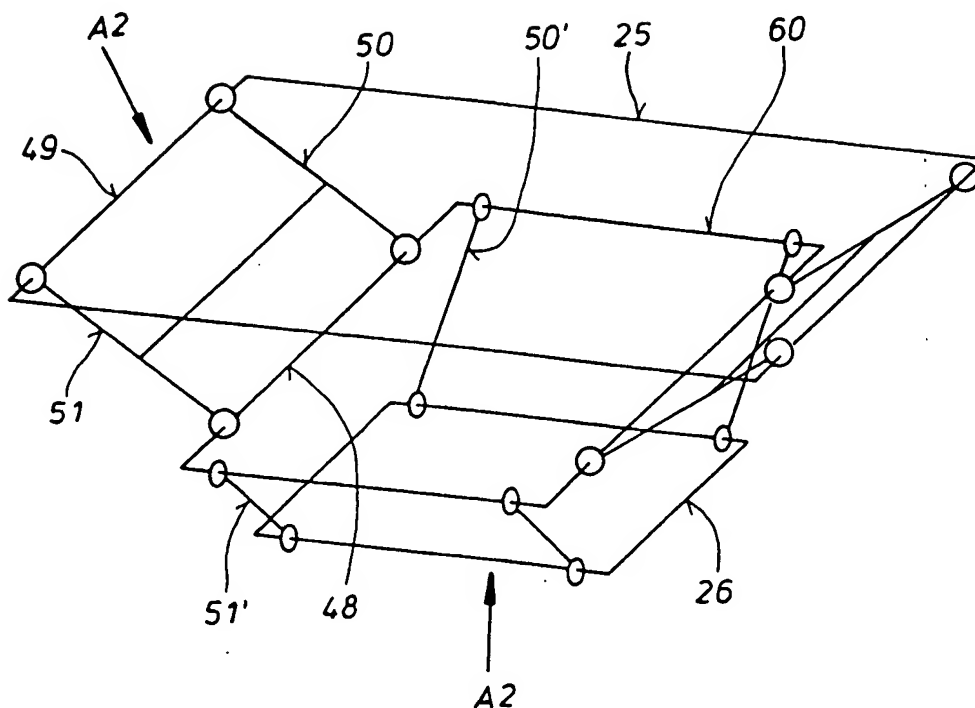


FIG. 11

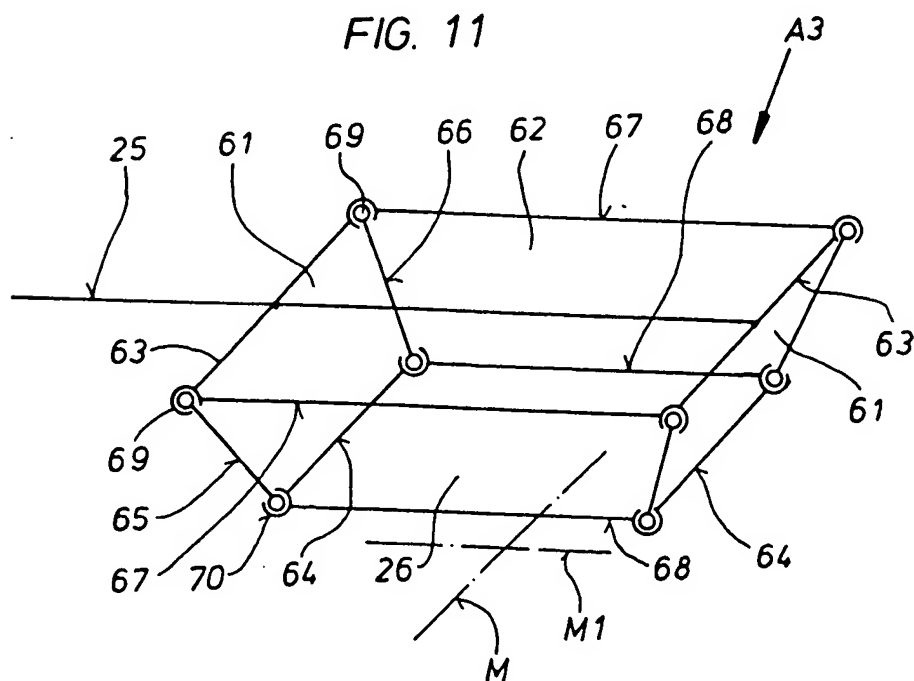


FIG. 12

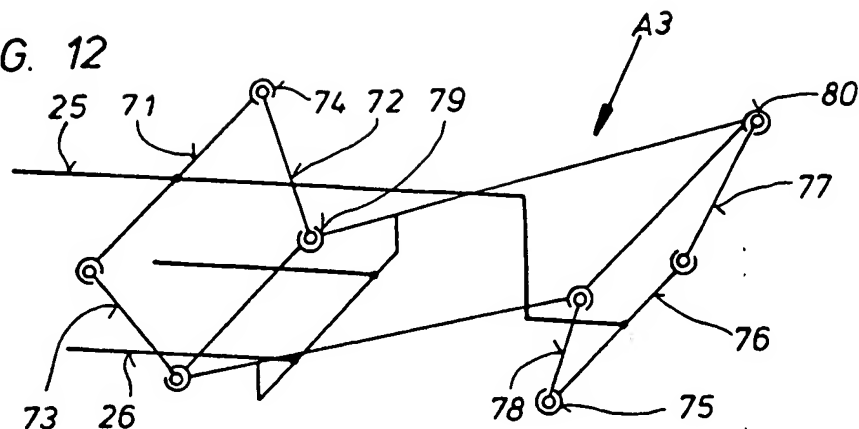


FIG. 13

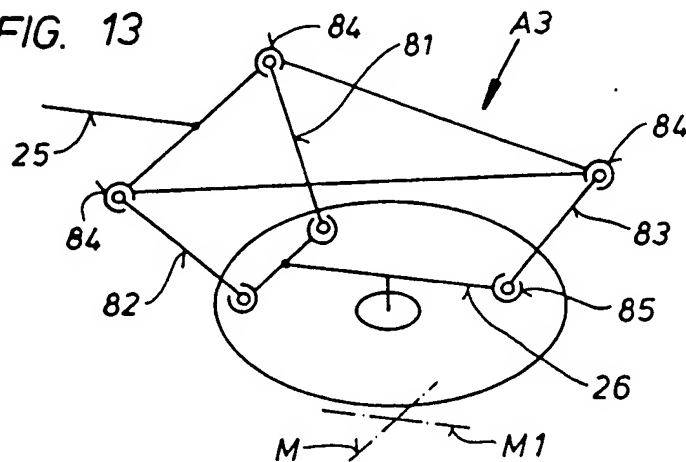


FIG. 14

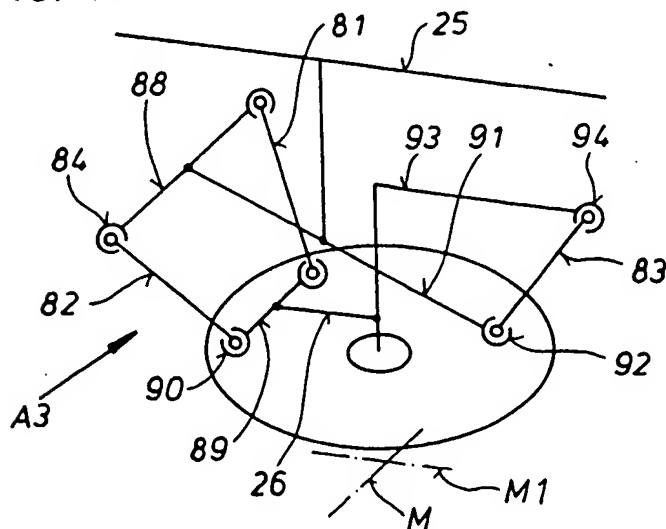


FIG. 15

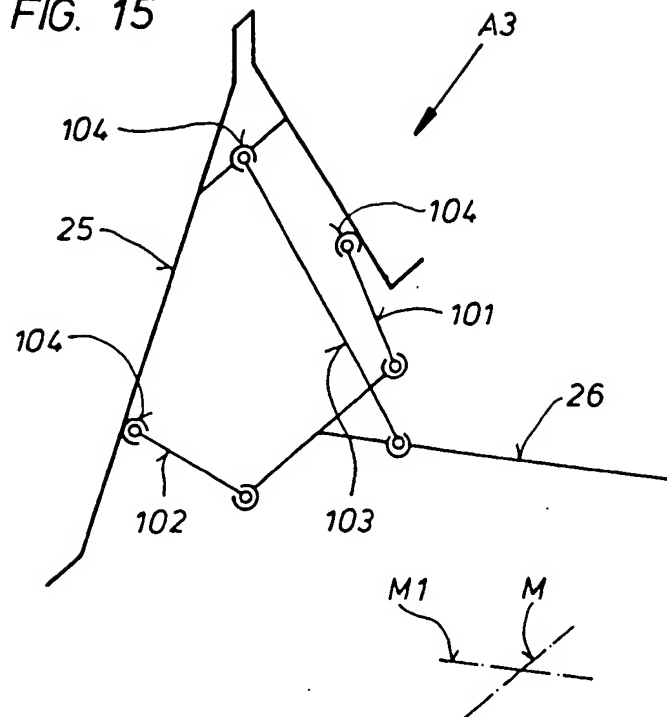


FIG. 16

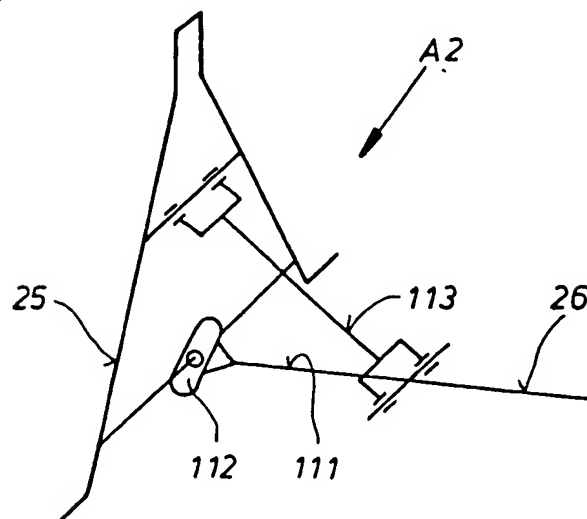


FIG. 17

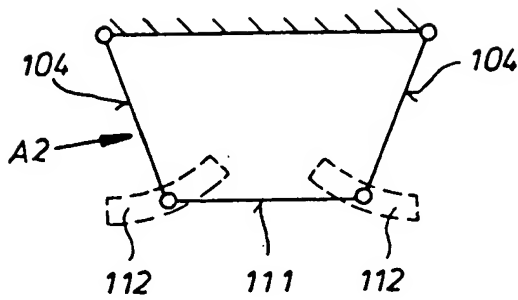


FIG. 18

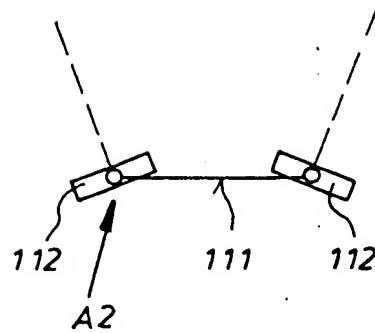


FIG. 19

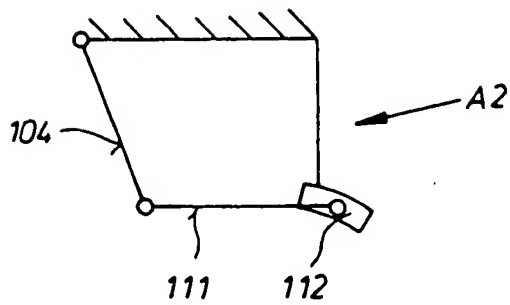


FIG. 20

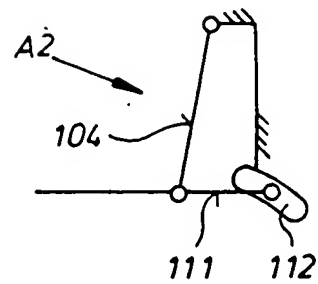




FIG. 21

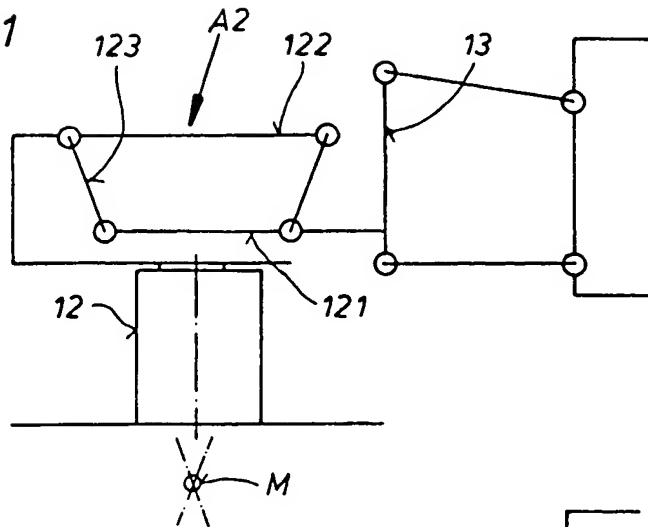


FIG. 22

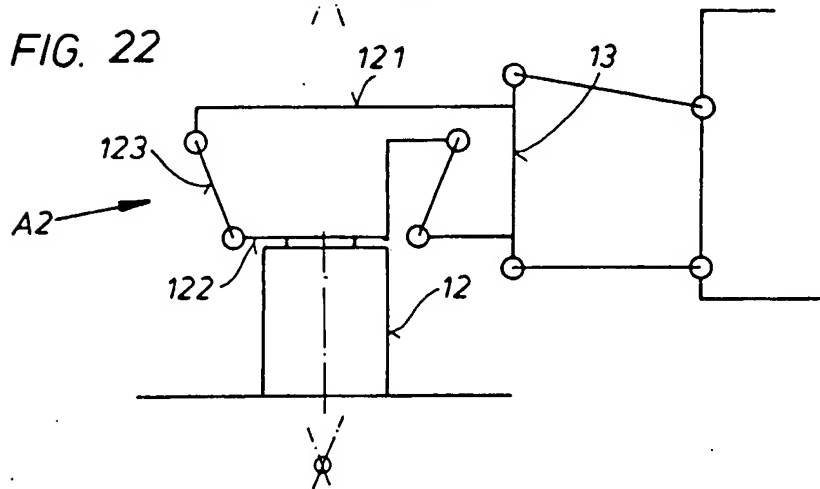
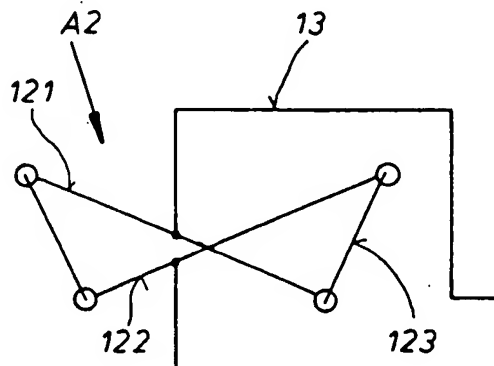


FIG. 23



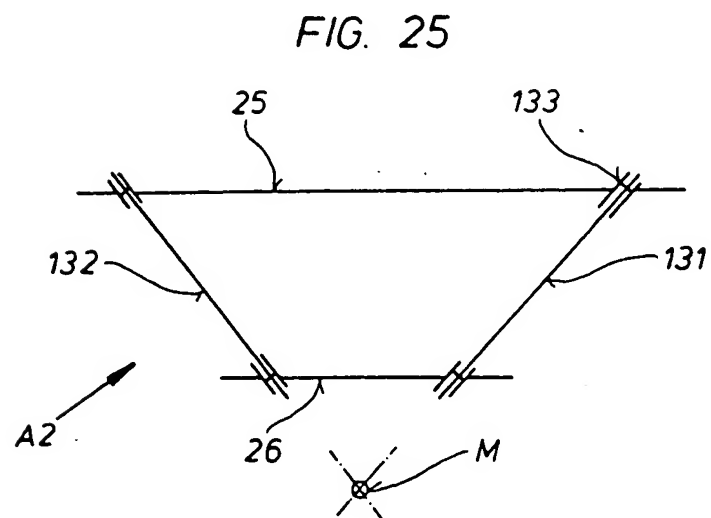
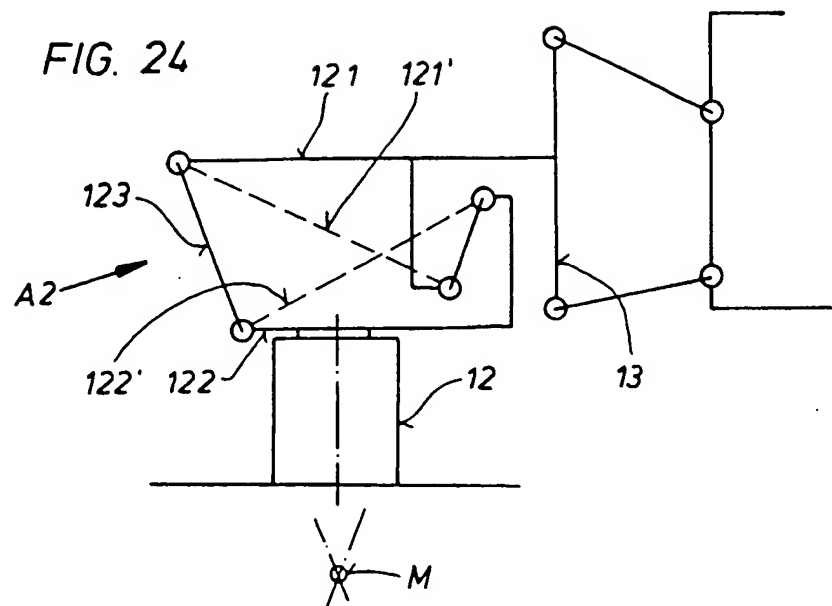


FIG. 26

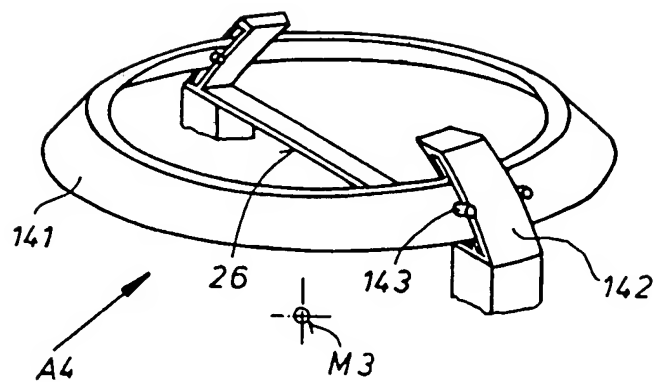


FIG. 27

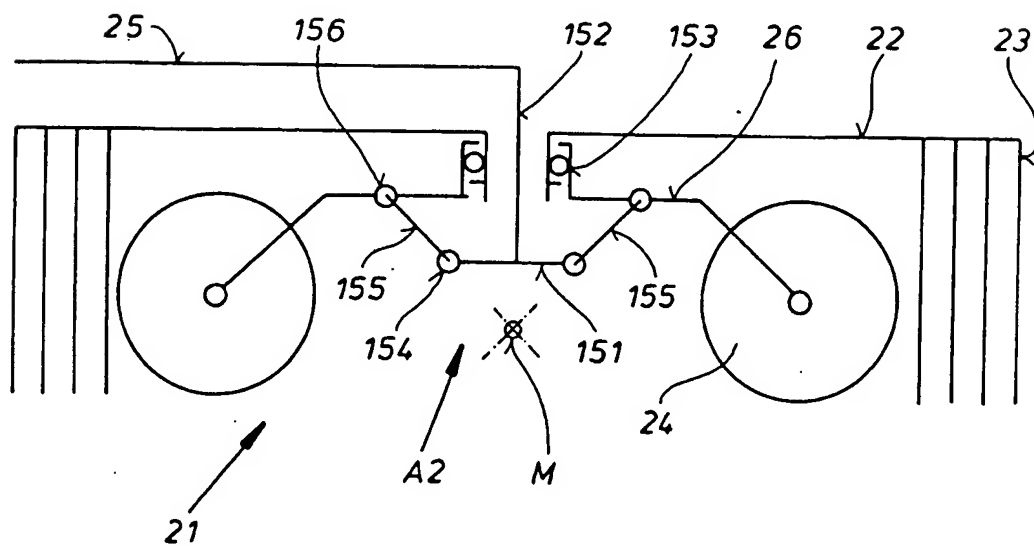


FIG. 28

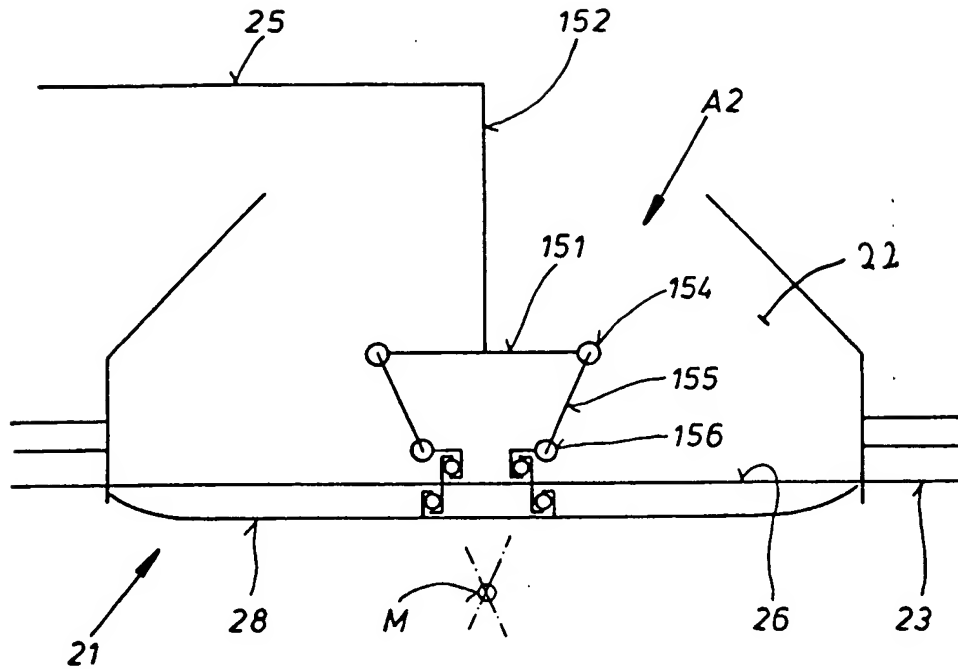


FIG. 30

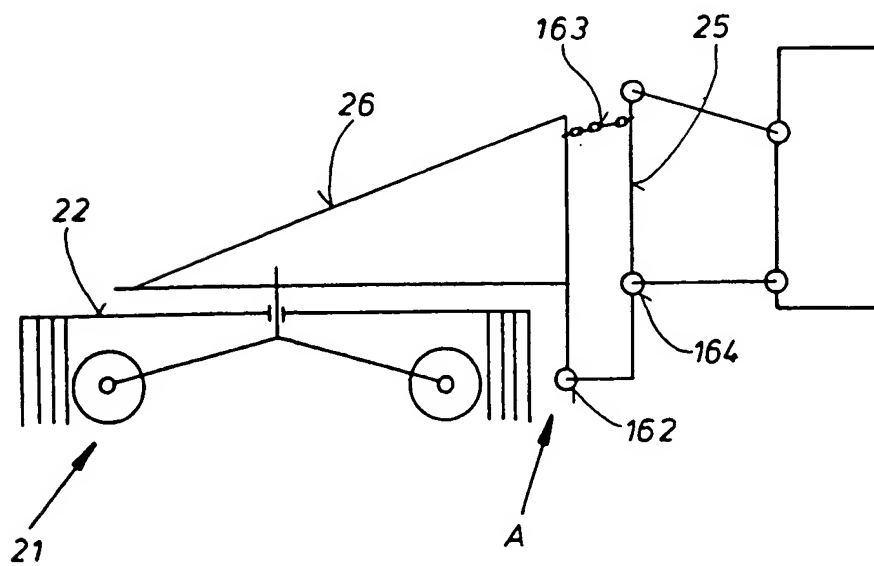


FIG. 29

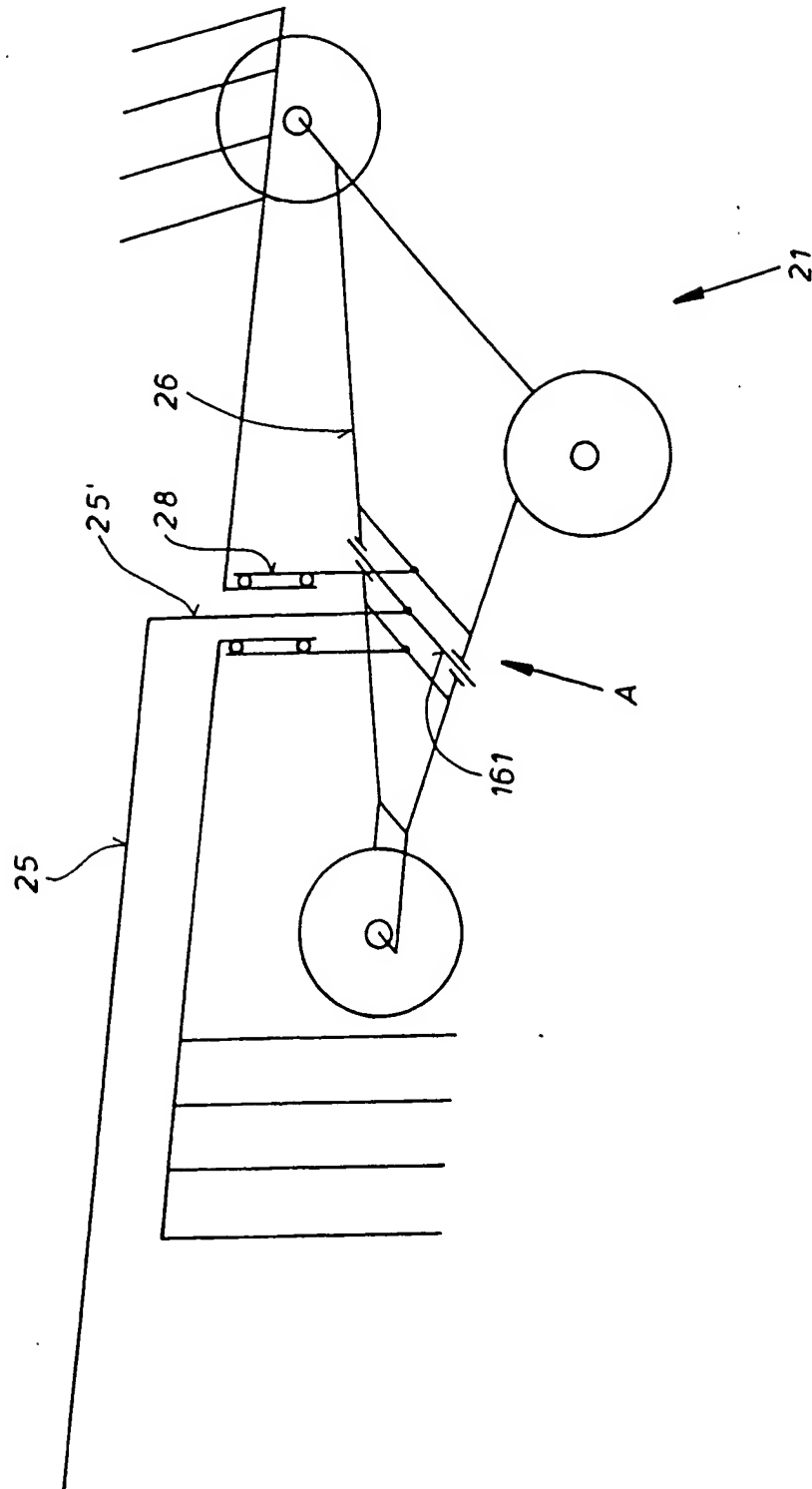


FIG. 31

Nummer:  
Int. Cl.<sup>5</sup>:  
Offenlegungstag:

DE 39 30 811 A1  
A 01 D 78/10  
20. September 1990

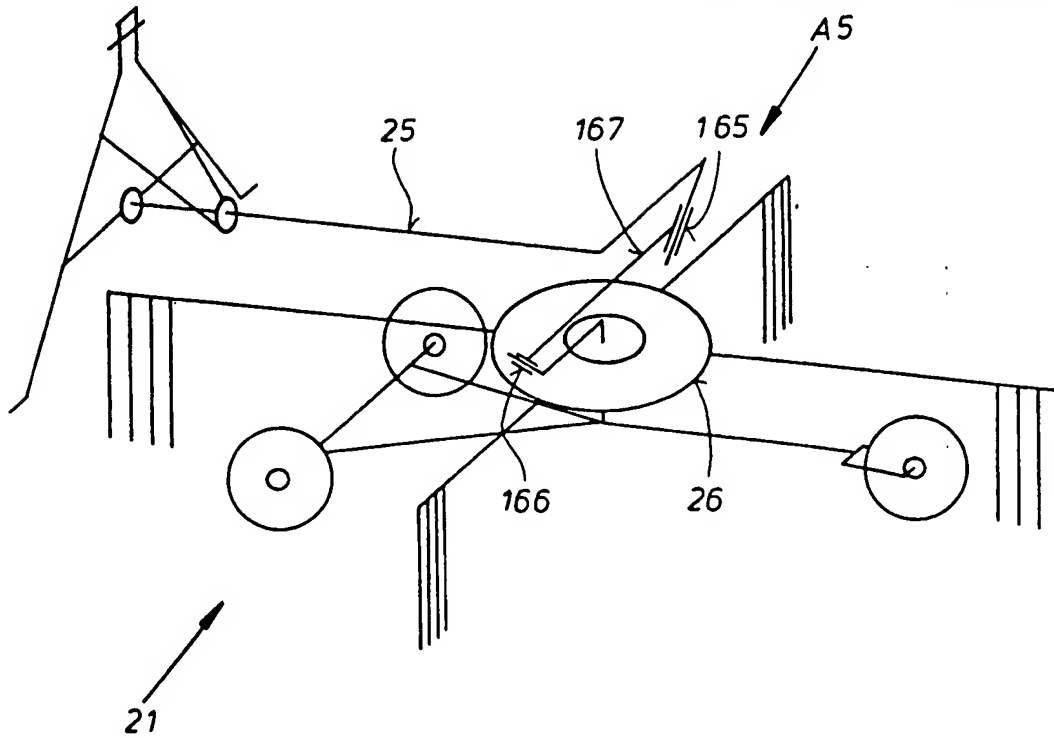


FIG. 33

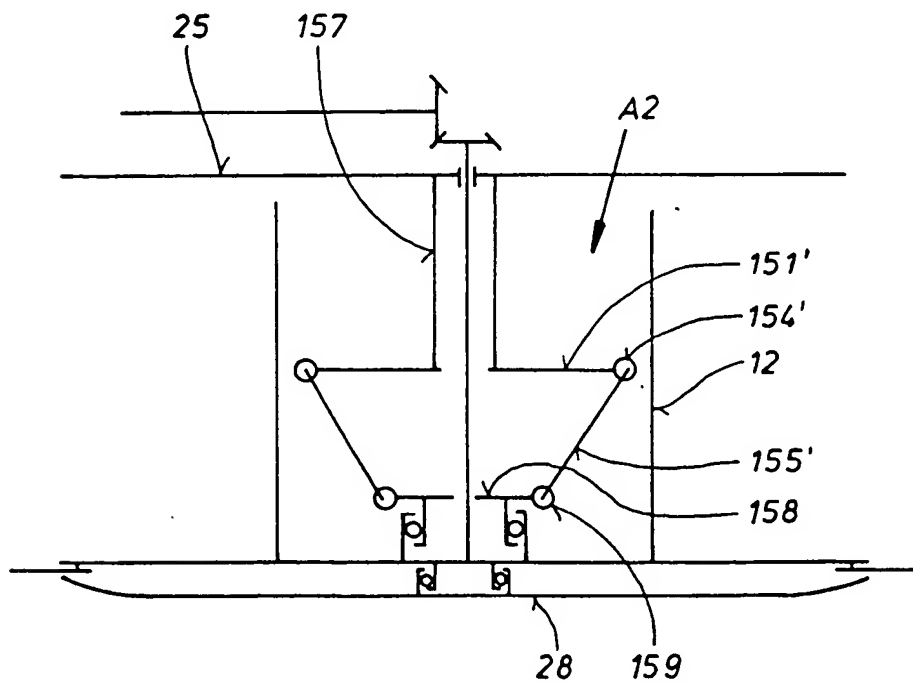




FIG. 32

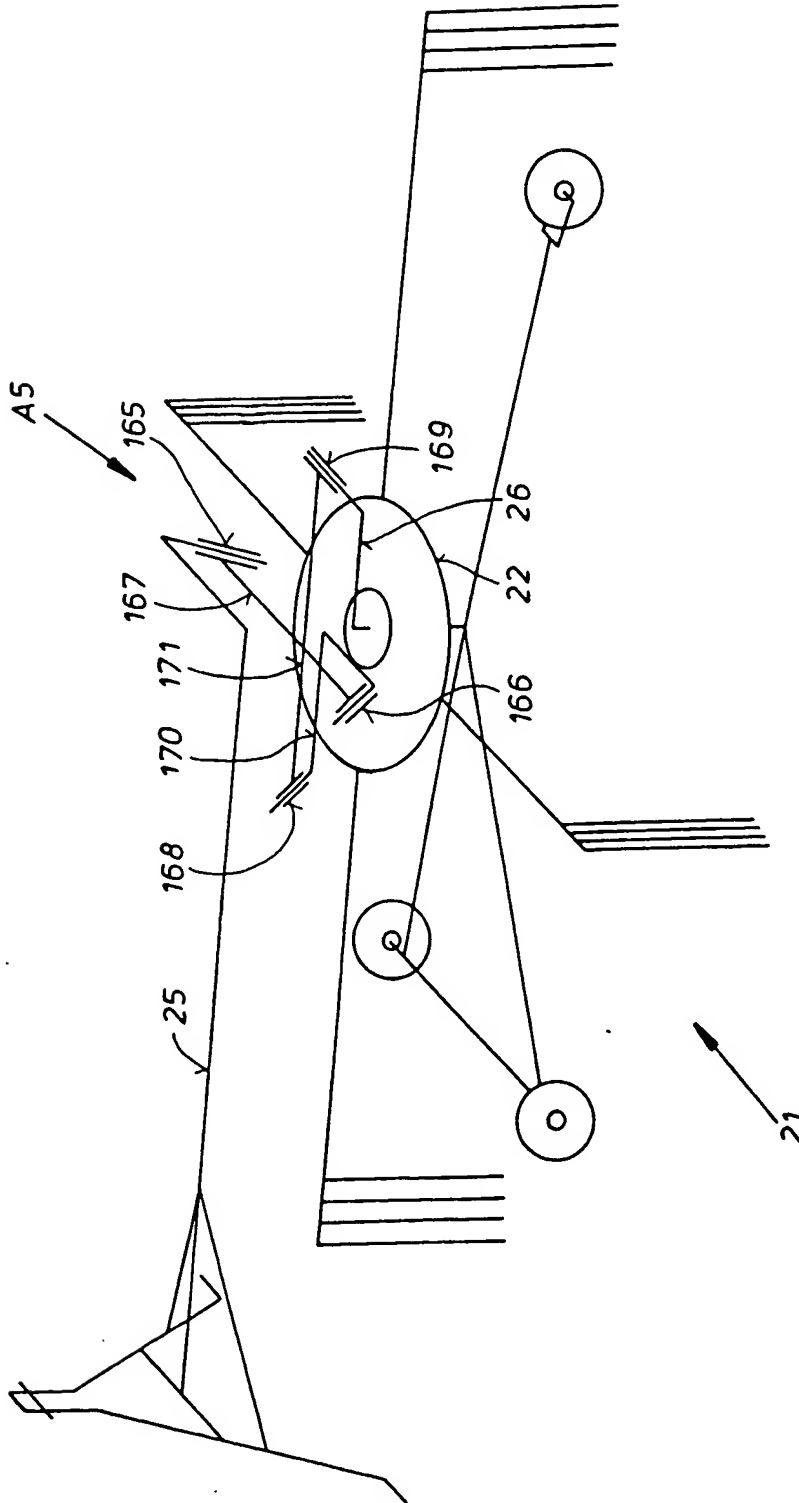


FIG. 34

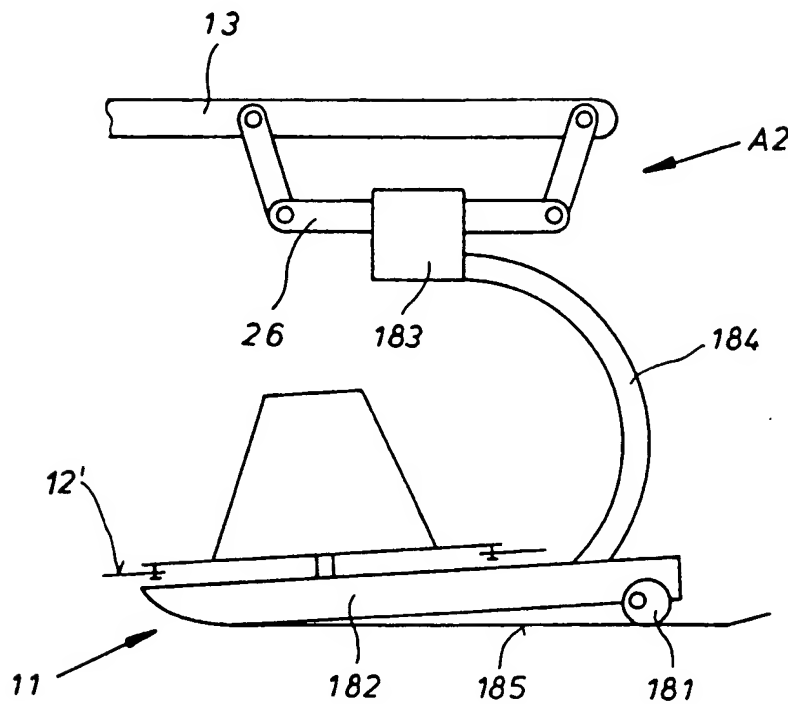


FIG. 35

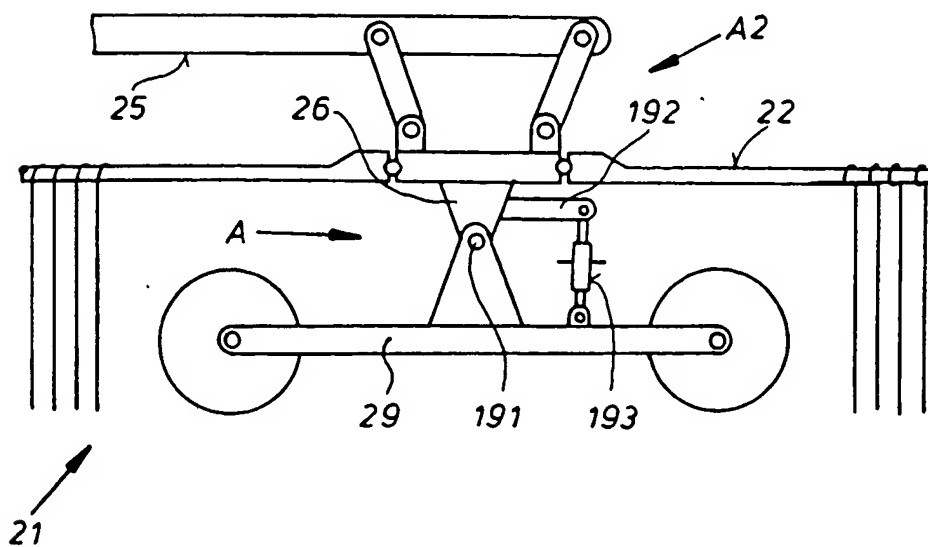


FIG. 36

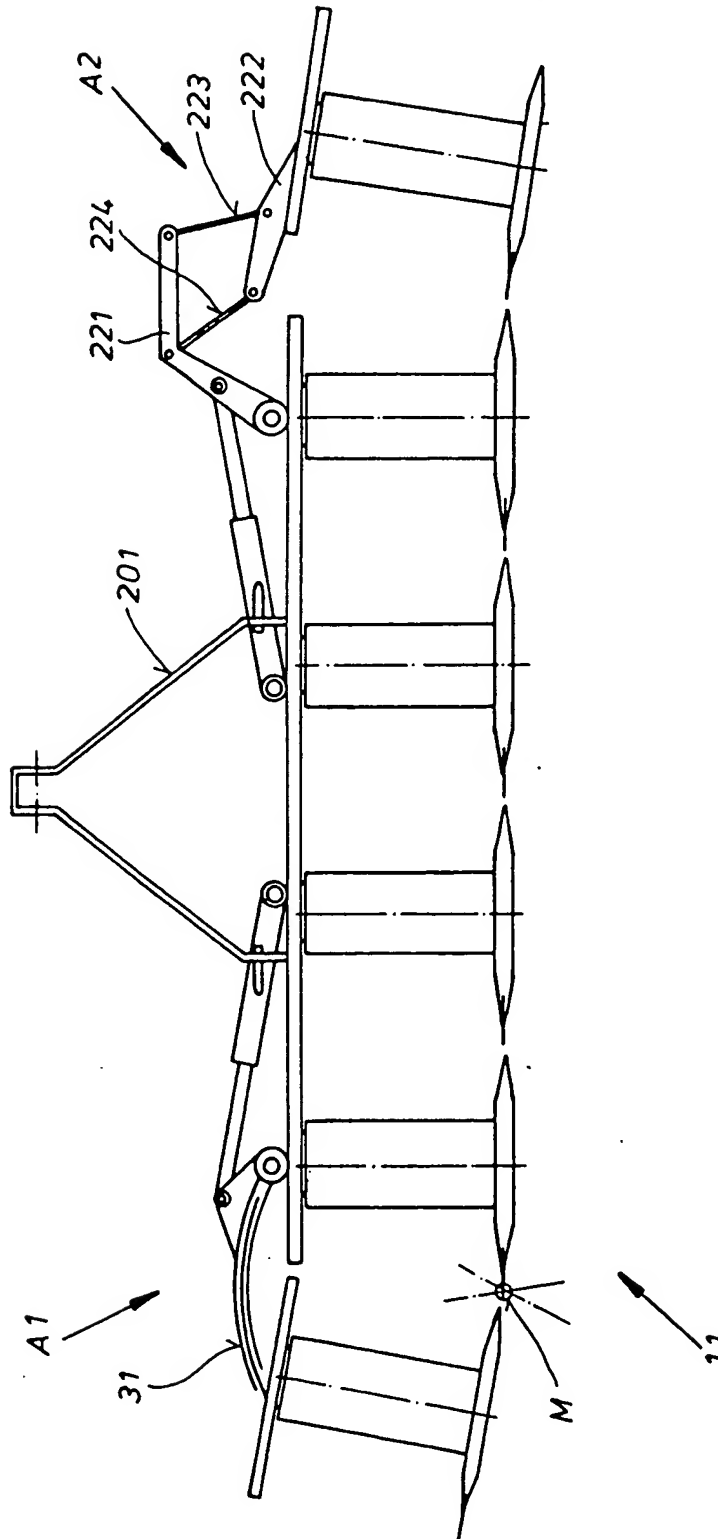


FIG. 37

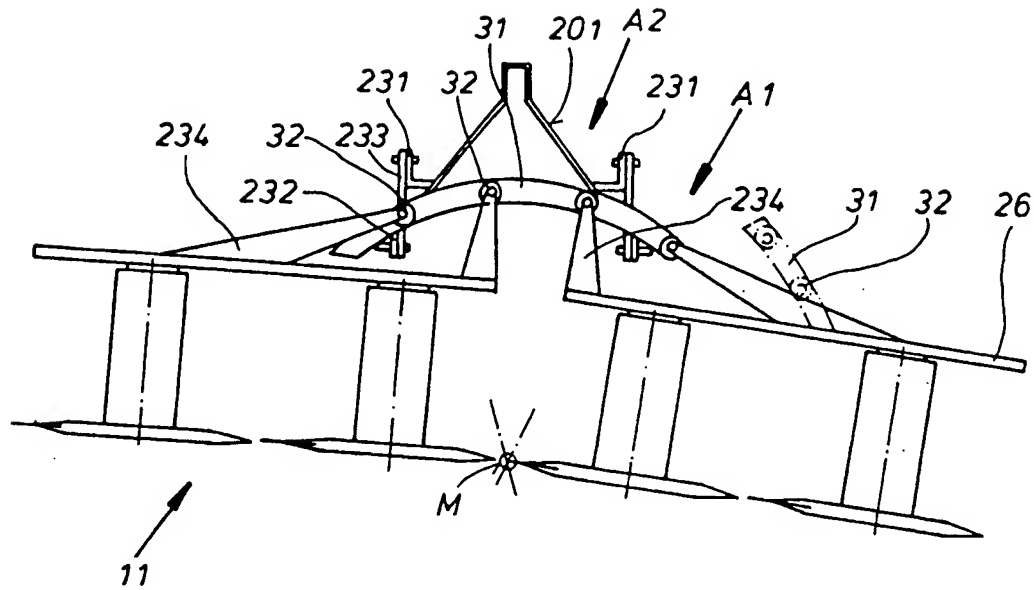
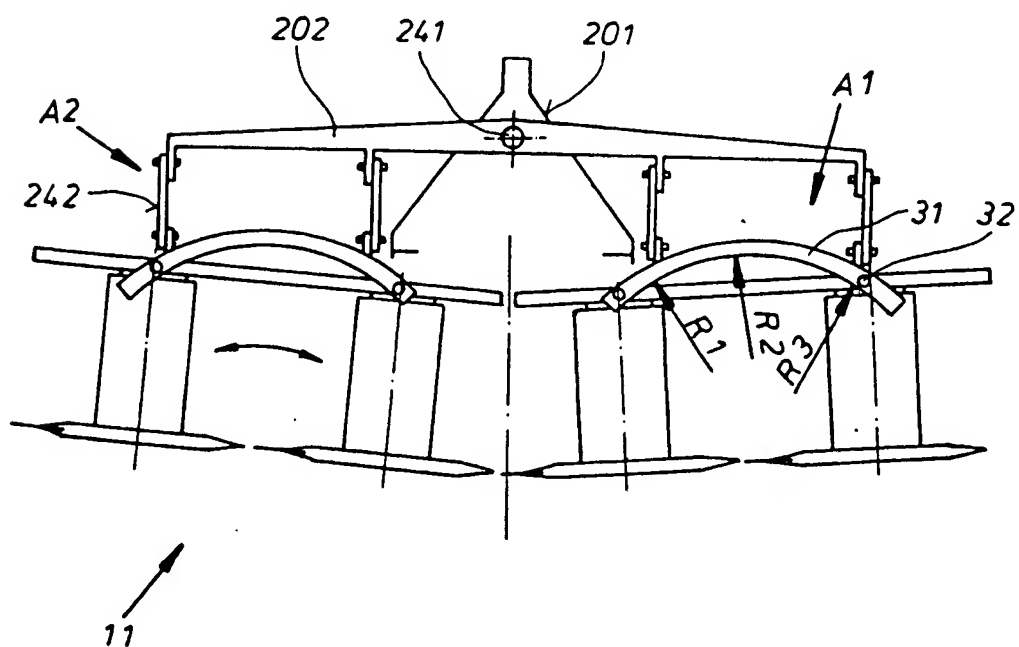


FIG. 38



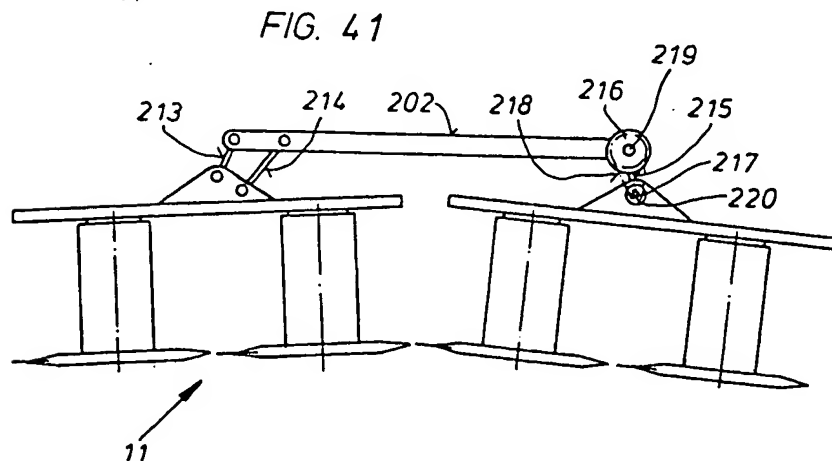
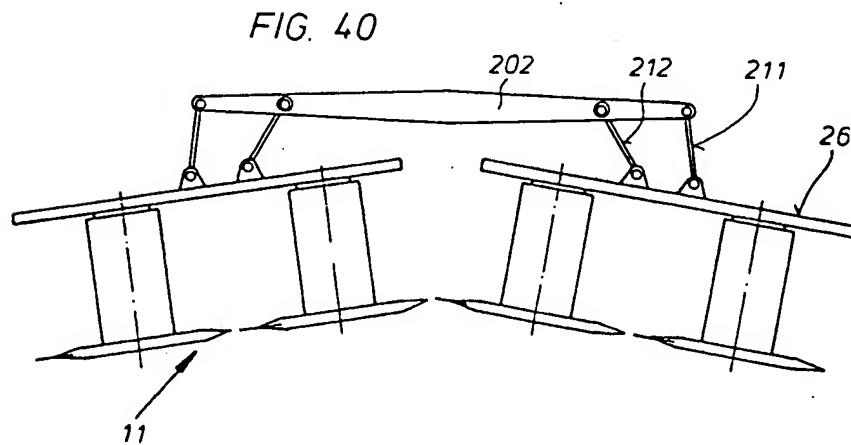
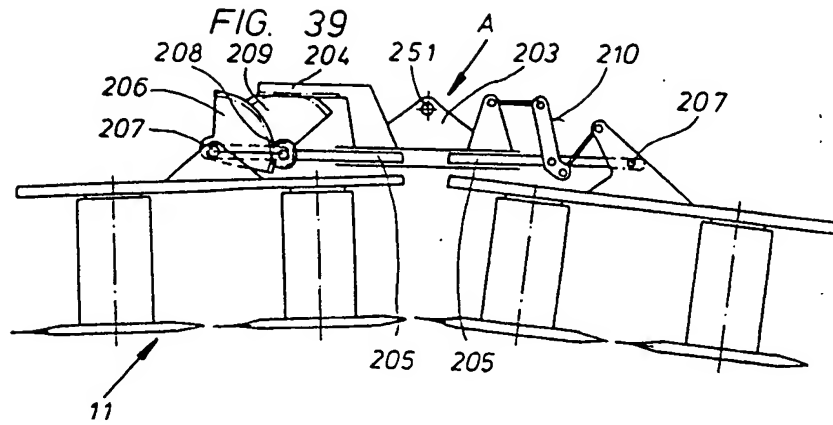


FIG. 42

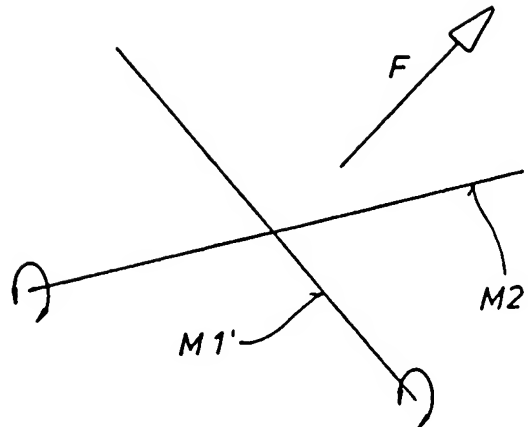


FIG. 43

